

LAPORAN
PENELITIAN FUNDAMENTAL



JUDUL

**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI SEBAGAI MEDIA BANTU
PEMBELAJARAN *DRILL AND PRACTICE* UNTUK PERSIAPAN
SISWA KELAS XI MENGHADAPI ULANGAN KENAIKAN KELAS
MATA PELAJARAN MATEMATIKA**

TIM PENELITI

Drs. Suparman, S.Pd, M.Pd NIDN: 0005105513

Drs. Sri Hardjo, S.Pd NIDN: 0014015202

DR. Mulyono, M.Si NIDN: 0002097006

UNIVERSITAS TERBUKA

2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Bantu Pembelajaran Drill And Practice Untuk Persiapan Siswa Kelas XI Menghadapi Ulangan Kenaikan Kelas Mata Pelajaran Matematika

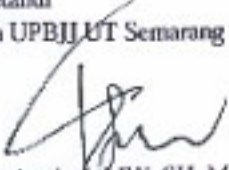
Peneliti / Pelaksana
Nama Lengkap : Drs. SUPARMAN S.Pd., M.Pd
NIDN : 0005105513
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Nomor HP : 085640864621
Surel (e-mail) : suparman@ut.ac.id

Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap : Drs. SRI HARDJO S.Pd.
NIDN : 0014015202
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS TERBUKA

Anggota Peneliti (2)
Nama Lengkap : Dr. MULYONO M.Si
NIDN : 0002097006
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 33.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp. 50.000.000,00

Mengetahui
Kepala UPBJJ UT Semarang


(Purwaningdyah MW, SH, M.Hum)
NIP/NIK 196003041986032001

Semarang, 12 - 11 - 2013,
Ketua Peneliti,


(Drs. SUPARMAN S.Pd., M.Pd)
NIP/NIK 195510051980121001

Merryetujui,
Ketua L.PPM

(Dewi Artati Padmo Putri, MA, P.hd)
NIP/NIK 196107241987012001

RINGKASAN

Pengembangan Game Edukasi sebagai Media Bantu Pembelajaran Drill and Practice untuk persiapan Siswa kelas XI menghadapi Ulangan Kenaikan Kelas.

Dalam penelitian ini yaitu Game Edukasi diharapkan bermakna, bermanfaat dan menarik minat siswa, karena melalui permainan dalam pelaksanaannya. Game ber " content" pendidikan bertujuan memancing minat belajar anak pada materi pelajaran matematika sambil ber "Game". Permainan game merupakan aktivitas yang tidak asing bagi sebagian besar siswa SMA, bahkan hampir 92% anak usia 2-17 tahun game merupakan hobi. Pembelajaran *drill ang practice* sebagai upaya mempersiapkan siswa menghadapi kenaikan kelas. Hal ini akan membuat siswa terbiasa terhadap penerapan konsep, sehingga keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yyang bervariasi akan lebih terasah. Dengan latihan dalam menyelesaikan soal-soal matematika, siswa terampil dan cekatan dalam menghadapi soal-soal matematika yang beragam. Pelaksanaan penelitian ini alurnya adalah : Input – Proses – Out Come. Tahapan dalam pengembangannya : 1). Analisis Sistem mengenai kebutuhan data, informasi yang menjadi in put maupun out put , kebutuhan pengguna aplikasi yang akan dikembangkan. 2). Perancangan Game sebagai media bantu pembelajaran drill and *practice* yang terdiri dari : perancangan sistem, penentuan story telling/sinopsis dan perancangan alur cerita dengan menggunakan background dan environment, perancangan menu yang akan tampil. 3). Pembuatan Game, dibuat dengan menggunakan Adobe Flash CS3 Professional. 4). Pengujian Game, pengujian atau testing difokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi eksternal dan mencari kemungkinan adanya kesalahan. Kebutuhan minimum sistem sudah tercukupi bahkan lebih yaitu : Window 98 SE,XP,Proessor Intel Pentium III Mhz, Memori 128 MB direkomendasikan 256 MB, Ruang Hardisk 190. Dalam pengujian menggunakan teknik 1). Pengujian *white box* dan 2). Pengujian *black box*. Metode *white box* merupakan metode *desain test case*, dengan menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*. Sedangkan pengujian *black box* merupakan pengujian terhadap produk sistem yang dilakukan untuk memastikan bahwa event atau masukan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan out put sesuai dengan rancangan. Perancangan sistem terdiri dari : 1). *Use Case Diagram* 2). *Class Diagram* 3). *Activity Diagram* dan 4). *Sequense Diagram*. Sedangkan rancangan *Story Board* meliputi >Pembuka Game Menu>Intro Level>Pilih Soal>Jawab Soal>Lihat Skor. Implementasi dalam penelitian ini menggunakan metode quasi experimental yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sampelnya diambil dua kelas secara acak. Pelaksanaannya di SMAN 1 Semarang. Analisis hasil pengukuran Game dilakukan pengukuran statistika untuk mengetahui sejauh mana efektivitas hasil game edukasi yang sudah dibuat yaitu dengan cara uji banding rata-rat hasil UKK matematika dari kelas kontrol dan kelas eksperimen termasuk mana yang lebih baik dilihat dari rata-rata, statistika yang digunakan adalah uji statistik Independen Sample t test, paired sample t-test. Hasil uji normalitas data yang menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, diolah dengan bantuan software SPSS versi 17.0, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,798 > 5 % untuk data nilai UKK kelas eksperimen dan signifikansi 0,680 % untuk data nilai kelas kontrol, kedua-duanya H_0 diterima dan berdistribusi normal. Selanjutnya Out Put Uji Banding nilai UKK matematika kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan mean nilai UKK matematika kelas eksperimen = 79,64 standar deviasi = 9, 25 dan rata-rata error = 1, 54. Sedangkan mean nilai UKK matematika kelas kontrol = 70,32, standar deviasi = 6,82 dan rata-rat standar error = 1,17. Selanjutnya dengan harga t sebesar 4,773 dengan ti gkat signifikansi (sig 2-tailed) sebesar 0,000< 5 % yang berarti H_0 ditolak. Berdasarkan hasil analisis perhitungan ini terdapat perbedaan rata-rata nilai yang signifikan

antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dinyatakan bahwa hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mean nilai UKK matematika kelas eksperimen sebesar 79,64 lebih baik dari mean nilai UKK matematika kelas kontrol yang hanya sebesar 70,32. Kesimpulan dari hasil penelitian ini menyatakan bahwa tahapan-tahapan analisa sistem, perancangan game, pembuatan game, dan pengujian game efektif digunakan sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice* guna mempersiapkan siswa kelas XI menghadapi UKK mata pelajaran matematika. Respon siswa tentang penggunaan game menarik dan merupakan hal yang baru dan cukup menyenangkan bagi siswa (97,05 %). Kemudahan dalam mengoperasikan, kemudahan aturan main dan memilih menu pada game, respon siswa sangat setuju dan setuju masing-masing 97,06%, 100% dan 91,18%, hal ini menunjukkan bahwa game ini relatif simpel dari sisi penggunaan dan dapat dijadikan media bantu pembelajaran. Respon siswa terhadap tampilan, animasi dan konten game menarik masing-masing 94,12%, 94,12% dan 100%, hal ini menunjukkan bahwa game relatif sesuai dengan minat dan selera siswa.

Kata Kunci : *drill and practice, game, black box, White box, environment, story board, tes case.*

ABSTRAC

Media Game Development Education as a Learning Aid Drill and Practice in preparation for class XI students face Class Deuteronomy increase.

In this study is expected Educational Games meaningful, useful and attract students, because through the game in its implementation. Air Game "content" of education aimed at kids fishing interest in learning the subject matter of mathematics, turning "Game". Game play is an activity that is familiar to most high school students, almost 92% of children aged 2-17 years is a hobby game. Learning drill and practice in order to prepare students for grade. This will make the students accustomed to the application of the concept, so the skill of students in solving a variety of problems will be honed. With practice in solving mathematical problems, students are skilled and deft in dealing with mathematical problems are diverse. Implementation of the study plot is: Input - Process - Out Come. Stages in its development: 1). Systems analysis of the needs of the data, the information to be in put and out put, the user needs the application to be developed. 2). Game design as a medium of learning aids drill and practice consisting of: system design, determination of story telling / plot synopsis and designing using the background and environment, design a menu that will appear. 3). Game creation, created using Adobe Flash CS3 Professional. 4). Game Testing, testing or testing focused on the internal logic of the software, external functions and look for the possibility of an error. Minimum system requirement has been fulfilled even more, namely: Window 98 SE, XP, Intel Pentium III processor MHz, Memory 128 MB recommended 256 MB hard disk space 190. In testing using the technique 1). White box testing and 2). Black box testing. Method is the white box test case design method, using the structure of the procedural design controls to obtain test case. While testing is black box testing of the product system is made to ensure that the event or run the proper input and produce output in accordance with the design. The design of the system consists of: 1). Use Case Diagram 2). Class Diagram 3). Activity Diagram and 4). Sequense Diagram. While the design includes Story Board> Opener Game Menu> Intro Level> Select Problem> Answer Question> See Score. Implementation in this study using the experimental quasi experimental group and the control group, the sample was taken two classes at random. Implementation in SMAN 1 Semarang. Game Analysis of the results of measurements performed to determine the statistical measurement of how effectively the results of educational games that have been made is by way of appeal test results UKK average mathematics from the control class and the experimental class, including which one is better seen than average, the statistics used are statistical tests Independent Sample t-test, paired sample t-test. Results of normality test data using the Kolmogorov-Smirnov test, processed with the help of SPSS software version 17.0, obtained significance value of 0.798> 5% for the data values and the experimental class UKK significance value of 0.680% for a data control class, both H_0 received and distributed normal. Furthermore Out Put Ui Bandinh UKK math class grades and grade control experiments showed a mean value of mathematics experimental class UKK = 79.64 standard deviation = 9, 25, and the average error = 1, 54. Whereas the mean value of the control class mathematics UKK = 70.32, standard deviation = 6.82 and meanstandard error mean = 1.17. Furthermore the price of 4,773 t with a significance level (sig 2-tailed) of 0.000 <5% which means that H_0 is rejected. Based on the analysis of these calculations are the average difference between the value of the significant experimental class and the control class. So stated that the results of this study indicate that the mean value of the experimental grade ma th UKK 79.64 better than the mean grade math niai UKK control of only 70.32. The conclusion of this study stated that the stages of system analysis, game design, game development, and testing of the game effectively used as a medium of learning aids drill and practice to prepare students of class XI to face UKK mathematics courses. Student responses on the use of games is exciting and new and quite enjoyable for students

(97.05%). Ease in operating, ease rules on the game and select the menu, the response of students strongly agree and agree respectively 97.06%, 100% and 91.18%, indicating that the game is relatively simple in terms of usage and can be used as media learning aids. Students' response to the display, animation and exciting game content, respectively 94.12%, 94.12% and 100%, indicating that the game is relatively accordance with the interests and tastes of students.

Keywords: drill and practice, games, black box, White box, environment, story board, the test case.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang senantiasa mengiringi penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “ Pengembangan Game Edukasi sebagai Media bantu Pembelajaran Drill and Practice untuk Persiapan siswa kelas XI menghadapi Ulangan Kenaikan Kelas Mata Pelajaran Matematika”. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini tak luput dari bantuan berbagai pihak. Oleh karenanya, penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga penulis sampaikan kepada:

1. Purwaningdyah Murti W, SH, M.Hum Kepala UPBJJ-UT Semarang
2. Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang yang telah memberikan Ijin Penelitian
3. Kepala Sekolah SMAN 01 Semarang yang telah memberikan ijin serta membantu dalam kegiatan penelitian
4. Bapak/ibu guru SMAN 01 Semarang yang telah banyak membantu dalam kegiatan penelitian.
5. Bapak/Ibu Dosen di jajaran Unit Program Belajar Jarak Jauh Universitas Terbuka Semarang yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini
6. Keluarga tercinta yang senantiasa mendoakan akan keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peningkatan mutu pendidikan matematika di sekolah pada umumnya dan peningkatan pembelajaran matematika pada khususnya.

Semarang, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
ABSTRAC	V
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	X
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika Kelas XI Program Ilmu Alam Semester 2	6
B. <i>Game</i> dan <i>Game</i> Edukasi	7
C. <i>Game Genres</i> dan Elemen Dasar <i>Game</i>	8
D. Game Edukasi	10
E. Prinsip dan Dampak <i>Game</i> Edukasi	11
F. Teori Belajar Behavioristik dan Pembelajaran <i>Drill and Practice</i>	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
A. Pengembangan <i>Game</i>	15
B. Implementasi dan Pengukuran <i>Game</i>	16
BAB IV PENGEMBANGAN GAME.....	18
A. ANALISIS SISTEM	18

B. PERANCANGAN SISTEM	23
C. PERANCANGAN STORIBOARD	29
D. PERANCANGAN USER INTERFASE	29
E. CODING	38
F. PENGUJIAN GAME	45
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUKURAN GAME	55
A. PELAKSANAAN IMPLEMENTASI GAME	55
B. DESKRIPSI HASIL IMPLEMENTASI GAME	61
C. PENGUKURAN GAME	65
9D. ANALISIS HASIL PENGUKURAN GAME	69
E. PEMBAHASAN HASIL PENGUKURAN GAME	73
BAB VI PENUTUP	75
A. KESIMPULAN	75
B. SARAN	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN- LAMPIRAN	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi dan Paket Soal Game	80
Lampiran 2. Perancangan Storyboard	134
Lampiran 3. Foto Dokumentasi Implementasi Game (Klasikal)	140
Lampiran 4. Kuesioner	143

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Model Game Edukasi Garris dan Rekans	10
Gambar 2. Use ase Diagram Game Edukasi Latihan UKK	23
Gambar 3. Class Diagram Game Edukasi Latihan UKK	24
Gambar 4. Activity Diagram Pemilihan Soal	25
Gambar 5. Activity Diagram Menjawab Soal	26
Gambar 6. Activity Diagram Melihat SkoR	27
Gambar 7. Sequence Diagram Pilihan Soal	28
Gambar 8. . Sequence Diagram Jawab Soal	28
Gambar 9. Desain Tokoh	29
Gambar 10. Animasi Gerakan Tubuh Tokoh (Berkedip)	30
Gambar 11. Backgraund Menu Utama	31
Gambar 12. Backgraund Intro Level	31
Gambar 13. Backgraund Pilih Soal Level 1 dan 2	32
Gambar 14. Backgraund Jawab Soal	32
Gambar 15. Backgraund Lihat Skor	33
Gambar 16. Menu Luar Game	33
Gambar 17. Menu Dalam Game	34
Gambar 18. Tampilan Menu Pembuka	34
Gambar 19. Tampilan Intro Level 1	35
Gambar 20. Contoh Tampilan Pilihan Soal Level 1	36
Gambar 21. Contoh Tampilan Jawab Soal	37
Gambar 22. Tampilan Konfirmasi Jawab Soal	37
Gambar 23. Tampilan Lihat Skor	38
Gambar 24. Diagram Alir Level 1.....	46
Gambar 25. Diagram Alir Progam Level 1	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Kebutuhan Minimum Sistem	22
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Black Box	51
Tabel 5.1 Kondisi Awal Kelas Eksperimen	56
Tabel 5.2 Kondisi Awal Kelas Kontrol	57
Tabel 5.3 Hasil Uji Homogenitas Sampel	59
Tabel 5.4 Rekapitulasi Data Respon Siswa Terhadap Aspek Kemudahan Game ..	62
Tabel 5.5 Rekapitulasi Data respon Siswa Terhadap Desain Tampilan, Animasi, dan Konten Game	63
Tabel 5.6 Rekapitulasi Data Respon Siswa Terhadap Penggunaan Game	63
Tabel 5.7 Rekapitulasi Data Respon Siswa Terhadap Aspek Kebermaknaan PenggunaanGame	64
Tabel 5.8 Nilai UKK Kelas Eksperimen	66
Tabel 5.9 Nilai UKK Kelas Kontrol	68
Tabel 5.10 Uji Normalitas Data Nilai UKK Matematika Kelas Kontrol dan Kelas	
Eksperimen	70
Tabel 5.11 Out Put Uji Banding Nilai UKK Matematika Kelas Kontrol	
dan Kelas Eksperimen	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyempurnaan kurikulum di semua jenjang pendidikan merupakan bagian upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Terakhir, pada tahun 2006 diterbitkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sebagai penyempurnaan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Kedalaman muatan kurikulum pada setiap satuan pendidikan dituangkan dalam kompetensi yang terdiri atas standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) pada setiap tingkat dan/ atau semester. Rincian kompetensi ini termuat dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar isi (SI) untuk satuan pendidikan dasar dan menengah.

SK dan KD untuk mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMA/ MA, sebagaimana tertuang dalam lampiran 3 Permendiknas tersebut meliputi enam aspek, yaitu: logika, aljabar, geometri, trigonometri, kalkulus, statistika dan peluang. Untuk program ilmu alam keenam aspek itu ditransformasikan ke dalam 17 SK yang kemudian dijabarkan menjadi 65 KD (Depdiknas, 2006). SK dan KD inilah yang menjadi arah dan landasan untuk mengembangkan materi pokok, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian.

Penilaian itu sendiri merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis dan menafsirkan proses dan hasil belajar siswa yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat keberhasilan pencapaian kompetensi yang telah ditentukan.

Indikator pencapaian kompetensi itu sendiri dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik, mata pelajaran, satuan pendidikan, potensi daerah dan dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur dan/ atau dapat diobservasi. Indikator selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menyusun alat penilaian yang merupakan penanda pencapaian kompetensi dasar yaitu berupa perubahan perilaku yang dapat diukur yang mencakup sikap (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotorik).

Pengembangan kompetensi dasar ke dalam indikator sangat tergantung pada materi dan kegiatan pembelajaran serta kreatifitas guru. Dalam penentuan indikator diperlukan kriteria-kriteria sebagai berikut.

1. Sesuai tingkat perkembangan berpikir siswa.
2. Berkaitan dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
3. Memperhatikan aspek manfaat dalam kehidupan sehari-hari (life skills).
4. Harus dapat menunjukkan pencapaian hasil belajar siswa secara utuh (kognitif, afektif, dan psikomotor).
5. Memperhatikan sumber-sumber belajar yang relevan.
6. Dapat diukur/dapat dikuantifikasikan/dapat diamati.
7. Menggunakan kata kerja operasional

Mengenai penilaian kompetensi siswa, dalam KTSP telah ditetapkan adanya standar penilaian pendidikan yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Pada Bab X Pasal 63 PP tersebut dinyatakan bahwa penilaian pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah terdiri atas: (a) penilaian hasil belajar oleh pendidik; (b) penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan; dan (c) penilaian hasil belajar oleh pemerintah (PP Nomor 19 Tahun 2005).

Terkait dengan penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan (sekolah), masing-masing satuan pendidikan menyelenggarakan ulangan akhir semester secara tertulis untuk seluruh mata pelajaran termasuk di dalamnya mata pelajaran matematika. Untuk semester kedua ulangan akhir semester tersebut dikenal dengan istilah ulangan kenaikan kelas (UKK). UKK ini bertujuan untuk mengukur kompetensi siswa pada semester dua yang hasilnya kemudian diakumulasikan dengan penilaian hasil belajar oleh pendidik untuk dijadikan sebagai nilai rapot. Hasil ini selanjutnya digunakan sebagai penentuan kenaikan kelas siswa.

Melihat arti penting dari hasil UKK maka dirasa perlu untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi UKK sehingga dapat memperoleh hasil yang optimal. Terlebih jika penilaian hasil belajar oleh pendidik (ulangan harian) yang diperoleh siswa belum optimal, maka siswa tersebut rawan untuk tidak naik kelas.

Upaya persiapan yang dapat dilakukan antara lain dengan mengefektifkan pembelajaran latihan dan pengerjaan (*drill and practice instruction*) sebagai rangkaian pembelajaran bermakna (*meaningful instruction*). Perlu disadari bahwa pembelajaran dengan latihan dan pengerjaan (*drill and practice*) dan pembelajaran bermakna (*meaningful instruction*) tidak bertentangan tetapi saling melengkapi, (Muhsetyo, dkk. 2007). Pembelajaran bermakna diberikan untuk mengawali kegiatan belajar, dan pembelajaran *drill and practice* diberikan kemudian. Pembelajaran bermakna akan membuat materi pelajaran menjadi menarik, bermanfaat dan menantang. Sementara pembelajaran *drill dan practice* akan membuat siswa terbiasa (familiar) terhadap penerapan konsep, sehingga keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang bervariasi akan lebih terasah. Hal ini sesuai dengan teori belajar behavioristik dari Thorndike yang menekankan perlunya siswa latihan dan mengerjakan soal-soal matematika, sehingga siswa diharapkan terampil dan cekatan dalam mengerjakan soal-soal matematika yang beragam, (Muhsetyo, dkk. 2007).

Salah satu prinsip dari teori belajar Thorndike adalah menekankan banyak memberikan latihan (*drill*) kepada siswa, oleh karena itu untuk menerapkan pembelajaran *drill and practice* guru harus menyiapkan soal-soal yang akan disajikan kepada siswa. Soal yang disusun dan kemudian dilatihkan kepada siswa haruslah benar-benar soal yang berkualitas dan tidak jauh dari soal yang nantinya dihadapi siswa pada saat UKK.

Selanjutnya, apabila paket soal latihan soal UKK yang baik juga telah tersus UKK, maka langkah berikutnya adalah guru harus menentukan metode yang tepat agar soal-soal tersebut dapat benar-benar dilatihkan secara efektif kepada siswa pada pembelajaran *drill dan practice*. Artinya, soal-soal tersebut dapat tersampaikan kepada siswa, kemudian siswa dengan senang hati dan serius berlatih mengerjakannya, dan yang lebih penting siswa memahami konsep dan menguasai penyelesaian soal-soal itu. Sehingga diharapkan siswa terampil dan cekatan dalam mengerjakan beragam soal-soal yang sejenis saat menghadapi UKK.

Mengemas paket soal latihan UKK dalam bentuk *game* (*game* edukasi) merupakan alternatif cara yang diharapkan efektif, karena menurut Virvou (2005) teknologi *game* dapat memotivasi pembelajaran dan melibatkan pemain, sehingga proses

pembelajaran lebih menyenangkan. Di sisi lain bahwa bermain *game* merupakan aktivitas yang tidak asing lagi bagi sebagian besar siswa SMA. Bahkan tidak sedikit siswa SMA yang bermain *game* merupakan hobi, sebagaimana hasil survey yang dilakukan Walsh (2001) bahwa 92 % anak usia 2-17 tahun (berarti siswa usia SMA termasuk di dalamnya) memainkan *game* video dan *game* komputer. Bahkan menurut Carrington seperti yang diungkapkan oleh Claro (2007) bahwa diperkirakan remaja (Amerika) akan menghabiskan waktu 10.000 jam memainkan *game* di komputer selama ia menyelesaikan pelajaran wajib yang diterima di sekolah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah mengembangkan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice* guna mempersiapkan siswa kelas XI menghadapi ulangan kenaikan kelas mata pelajaran matematika ?
2. Apakah siswa yang diberikan pembelajaran *drill and practice* dengan menggunakan *game* edukasi prestasi belajarnya lebih meningkat ?

Dari rumusan masalah di atas, dibatasi pada mata pelajaran matematika kelas XI untuk program ilmu alam.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengembangkan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice* guna mempersiapkan siswa kelas XI menghadapi ulangan kenaikan kelas mata pelajaran matematika.
2. Untuk meningkatkan prestasi matematika siswa kelas XI, khususnya dalam pencapaian nilai UKK melalui pembelajaran *drill and practice* dengan menggunakan media *game* edukasi.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat praktis hasil penelitian ini yaitu berupa pengembangan *game* edukasi diharapkan dapat membantu para siswa dalam persiapan menghadapi UKK mata

pelajaran matematika, sehingga dapat meningkatkan prestasi matematika siswa, khususnya dalam pencapaian nilai UKK.

1. Manfaat teoritis hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan sumbangan terkait pengembangan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran untuk meningkatkan prestasi matematika siswa, khususnya dalam pencapaian nilai UKK.
2. Manfaat kebijakan hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan sumbangan pada pemerintah atau pihak-pihak yang terkait dengan pendidikan, khususnya pendidikan matematika dalam rangka mengambil kebijakan yang berkaitan dengan pengembangan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan prestasi matematika siswa, khususnya dalam pencapaian nilai UKK.
3. Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya, khususnya penelitian yang berkaitan dengan pengembangan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran untuk meningkatkan prestasi matematika siswa, dan jika memungkinkan pada mata pelajaran lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Mata Pelajaran Matematika Kelas XI Program Ilmu Alam Semester 2

Rincian SK dan KD untuk mata pelajaran matematika kelas XI program ilmu alam semester 2 sebagaimana tertuang dalam lampiran 3 Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar isi (SI) adalah sebagai berikut.

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Aljabar	
4. Menggunakan aturan sukubanyak dalam penyelesaian masalah	<p>4.1 Menggunakan algoritma pembagian sukubanyak untuk menentukan hasil bagi dan sisa pembagian</p> <p>4.2 Menggunakan teorema sisa dan teorema faktor dalam pemecahan masalah</p>
5. Menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi	<p>5.1 Menentukan komposisi fungsi dari dua fungsi</p> <p>5.2 Menentukan invers suatu fungsi</p>
Kalkulus	
6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah	<p>6.1 Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di takhingga</p> <p>6.2 Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri</p>

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
	<p>6.3 Menggunakan konsep dan aturan turunan dalam perhitungan turunan fungsi</p> <p>6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah</p> <p>6.5 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrim fungsi</p> <p>6.6 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrim fungsi dan penafsirannya</p>

B. Game dan Game Edukasi

Game merupakan aktifitas terstruktur atau semi terstruktur yang biasanya bertujuan untuk hiburan dan kadang dapat digunakan sebagai sarana pendidikan (Wahono, 2006). Ketika seseorang bermain game maka orang tersebut menjalankan peran, mengambil keputusan, melakukan aktifitas, dan mengalami akibat dari aktifitas tersebut.

Berdasarkan cara kerjanya, *game* dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: *Game* Tidak Terkomputerisasi (*Non-Computerized*), dan *Game* Terkomputerisasi (*Computerized*). Pada *game* terkomputerisasi atau biasa disebut sebagai *game* komputer, permainan yang dimainkan sangat dekat dengan unsur teknologi, khususnya komputer. Sedangkan pada *game* tidak terkomputerisasi, permainan masih berlangsung secara manual dan tradisional (Wachowicz, 2002).

Studi tentang game merupakan medan baru dalam pendidikan dan penelitian, dan memungkinkan banyak disiplin ilmu lain terlibat didalamnya. Di Georgia Tech, *game*

merupakan subjek yang sangat serius untuk diteliti. Berikut ini akan diuraikan secara singkat beberapa kajian tentang *game*.

C. Game Genres dan Elemen Dasar Game

Samuel Henry mendefinisikan *genre* sebagai format atau gaya dari sebuah *game*. Format sebuah *game* bisa murni sebuah *genre* atau campuran (*hybrid*) dari beberapa *genre* lain dengan maksud membuat unsur permainan lebih bervariasi dan menantang (Henry, 2005). Menurut Wolf (2000) *game* komputer dapat dikelompokkan ke dalam beberapa *genre*, berdasarkan jenis permainannya, yaitu: *Side Scrolling Game*, *Shooting Game*, *RPG (Role Playing Game)*, *RTS (Real Time Strategy, Simulation, Racing, Fighting, dan Educational Game)*.

Elemen *game* berbasis komputer menurut Crawford yang dikutip oleh Romi dalam *Game Design* terdiri dari empat elemen yaitu:

- 1) Representasi (merepresentasikan suatu realitas)
- 2) Interaksi (interaksi antara elemen dengan elemen, *game* dengan user)
- 3) Konflik (*timer*, antara elemen *game*, pemain dengan dirinya sendiri)
- 4) Keamanan

Sedangkan menurut R. D. Duke seperti dikutip oleh Wachowicz (2002), ada sebelas elemen *game* yang perlu diperhatikan sebagai dasar dalam membuat *game* yang baik. kesebelas elemen tersebut adalah:

- 1) Format; format mendefinisikan struktur dari *game*, dimana sebuah *game* terdiri dari beberapa level, dan setiap level tersebut memiliki fungsinya masing-masing
- 2) *Rules*; sebuah *game* harus mengandung kumpulan peraturan yang tidak dapat dirubah atau dipengaruhi oleh pemain
- 3) *Policy*; *policy* atau kebijaksanaan dapat didefinisikan sebagai aturan yang bisa dirubah atau dipengaruhi oleh pemain. Dengan adanya elemen ini, maka pemain akan dapat menggunakan dan mengembangkan strategi dalam bermain *game* sesuai kemampuan dirinya.
- 4) *Scenario*; merupakan alur cerita yang digunakan sebagai kerangka atau acuan dalam bermain *game*

- 5) *Events*; yaitu suatu kejadian yang menjadi tantangan sekaligus menambah keceriaan dalam bermain game. Contoh *event* dalam game diantaranya adalah berupa konflik, dan kompetisi
- 6) *Roles*; sebuah gambaran dari fungsi dan aktifitas yang dapat dibagi antar pemain dalam bermain game. *Role* ini tidak terbatas pada satu pemain saja. Menggunakan dua pemain atau lebih dalam *role* yang sama, akan memberikan keuntungan tersendiri, karena mereka bisa saling belajar dari keberhasilan dan kesalahan masing-masing pemain
- 7) *Decisions*; merupakan suatu keputusan yang harus diambil oleh si pemain di dalam bermain *game*. Mengambil keputusan yang salah terhadap suatu kejadian dalam bermain *game*, akan dapat menjadi pelajaran yang penting bagi pemain, sehingga kesalahan tersebut tidak akan terulang lagi nantinya. Bagaimanapun juga, jika pemain terlalu banyak melakukan kesalahan, kemudian tidak dapat bertanding kembali dengan pemain lain, maka ketertarikannya terhadap suatu game akan menjadi mudah hilang. Oleh karena itu, “*To keep players motivated possibilities to undo or make up for a mistake are necessary.*” Dikutip dari pernyataan Versteegh pada paper Wachowicz (Wachowicz, 2002).
- 8) *Levels*; sebuah game perlu memiliki level tingkat kesulitan agar game tersebut lebih menarik dan menantang, serta dapat digunakan oleh masyarakat luas. *Level easy* memberikan tantangan bagi para pemain pemula (*beginner*), sedangkan level *difficult* dikhususkan bagi para pemain yang mahir dan sudah berpengalaman (*expert*).
- 9) *Score Model*; merupakan instrumen yang digunakan untuk menghitung, mendata, dan menampilkan hasil dari permainan yang dimainkan. *Score Model* ini menjadi suatu alat yang sangat penting agar game menjadi lebih menarik.
- 10) *Indicators*; *indicators* memberikan pemain suatu isyarat (*hints*) terhadap raihan atau pencapaian yang telah mereka lakukan. Elemen ini sangat penting untuk menjaga agar pemain bisa selalu termotivasi dan fokus dalam bermain.
- 11) *Symbols*; bentuk visual dari simbolisasi element, aktivitas, dan keputusan. Pemilihan simbol yang tepat akan membantu pemain dalam memahami dan bermain game

D. Game Edukasi

Menurut Virvou (2005) teknologi *game* dapat memotivasi pembelajaran dan melibatkan pemain, sehingga proses pembelajaran lebih menyenangkan, dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Randel pada tahun 1991 tercatat bahwa pemakaian *game* sangat bermanfaat pada materi-materi yang berhubungan dengan matematika, fisika dan kemampuan berbahasa (Dillon, 2004).

Game yang memiliki content pendidikan lebih dikenal dengan istilah *game* edukasi. *Game* berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil ber-"*game*", sehingga dengan perasaan senang diharapkan siswa bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Jenis ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan *game*, bukan jenis yang sesungguhnya. Menurut Edward (2009) *game* merupakan sebuah tools yang efektif untuk mengajar karena mengandung prinsip-prinsip pembelajaran dan teknik instruksional yang efektif digunakan dalam penguatan pada level-level yang sulit.

Pivec (1991) membuktikan *game* edukasi berhasil diterapkan untuk pendidikan formal khususnya di militer, ilmu kedokteran, fisika, training dan lain sebagainya. Model *game* edukasi yang merupakan perpaduan antara *instructional content* dan karakteristik *game* terbukti mampu meningkatkan motivasi *user game* serta mendapatkan keluaran ilmu pengetahuan ketika proses pembelajaran *game* itu berlangsung. Hal ini terlihat dari model *game* edukasi Gariss dan rekan seperti gambar berikut.



Gambar 1. Model *Game* Edukasi Garriss dan Rekans (Pivec, 1991)

E. Prinsip dan Dampak *Game* Edukasi

Menurut Foremen dalam Paul (2005) *game* merupakan *potential learning environments*. Untuk meningkatkan *game* sebagai *potential learning environments*, maka, desain, struktur dan penggunaan *game* harus memiliki *useful parallels to sound pedagogy*. Beberapa prinsip yang harus diterapkan dalam aplikasi sebuah *game* edukasi adalah sebagai berikut.

- 1) *Individualization*; materi pembelajaran (pengetahuan) dibuat sesuai dengan kebutuhan individual dari pembelajar, sedangkan *game* mengadopsi level individual dari pemain
- 2) *Feedback Active*; adanya *feedback* yang sesuai dengan cepat untuk memperbaiki pembelajaran dan mengurangi ketidaktahuan pembelajar terhadap materi yang disampaikan, sedangkan *game* menyediakan *feedback* dengan cepat dan kontekstual.
- 3) *Active learning*; adanya kecenderungan untuk menyertakan pelajar secara aktif dalam menciptakan penemuan dan pengetahuan baru yang membangun, sedangkan *game* menyediakan suatu lingkungan yang membantu terjadinya penemuan baru tersebut.
- 4) *Motivation*; siswa termotivasi dengan *reward* yang diberikan dalam aktivitas permainan, sedangkan *game* melibatkan pengguna berjam-jam untuk mencapai tujuan.
- 5) *Social*; pengetahuan merupakan suatu proses partisipasi sosial, sedangkan *game* dapat dimainkan dengan orang lain (seperti *game multiplayer*) atau melibatkan komunitas dari pecinta *game* yang sama
- 6) *Scaffolding*; siswa secara berangsur-angsur ditantang dengan tingkat kesulitan yang makin tinggi dan dapat melangkah lebih maju untuk mencapai kemenangan dari permainan, sedangkan *game* dibangun secara multi level, pemain tidak bisa bergerak ke level yang lebih tinggi sampai dia mampu menyelesaikan permainan di level yang ada.
- 7) *Transfer*; siswa mengembangkan kemampuan untuk mentransfer pengetahuan dari satu orang ke orang yang lain, sedangkan *game*, sedangkan *game* mengijinkan pemain untuk menstransfer informasi dari suatu konteks ke konteks yang lain

- 8) *Assessment*; setiap individu mempunyai kesempatan untuk menilai pelajaran mereka sendiri atau membandingkannya dengan orang lain.

Dalam konteks pembelajaran bermakna, penggunaan game simulasi dalam pembelajaran matematika merupakan hal yang positif. Hal ini sesuai dengan pendapat Strangman & Hall (2003) yang menyatakan *game* komputer menjadi sebuah pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran siswa. Tiga hasil belajar utamanya telah ditunjukkan: perubahan secara konseptual, pengembangan ketrampilan dan bidang pengetahuan. Senada dengan pendapat ini, menurut Dukes & Seider seperti diungkapkan oleh Nur (2001) bahwa penelitian- penelitian secara konsisten menemukan bahwa simulasi meningkatkan minat, motivasi dan pembelajaran afektif siswa.

Secara rinci Edward (2009) menyebutkan bahwa *game* memiliki banyak dampak positif antara lain:

- 1) *Game* banyak digunakan orang untuk mengajarkan suatu pengetahuan dan membangun ketrampilan baik dibidang edukasi, bisnis maupun militer
- 2) *Game* efektif digunakan untuk membangun kemampuan matematika dan membaca pada anak, dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Murphy dan kawan-kawan pada tahun 2002
- 3) *Game* terbukti efektif untuk membantu anak-anak penderita asma dan diabetes mengelola kebiasaan hidup sehat, penelitian dilakukan oleh Lieberman pada tahun 1997 dan McPherson dan kawan-kawan pada tahun 2006
- 4) Banyak bisnis menggunakan game edukasi untuk membangun ketrampilan karyawan mereka seperti Cisco mengajarkan karyawan mereka pengenalan *tools* dasar dan *security network* melalui sebuah *game*
- 5) Pada tahun 2007 militer AS menggunakan *game* dalam training personil militer seperti simulasi penerbangan pesawat dan pemakaian sistem persenjataan

Disisi lain, tidak semua *game* memberi dampak yang diinginkan, penelitian yang dilakukan Anderson pada tahun 2004 dan Batholow 2006 dalam Edward (2009) memberikan bukti bahwa *game* juga memiliki dampak negatif seperti:

- 1) Meningkatkan sifat *agresiv cognitiv*, *agresiv behavior*
- 2) Memberikan efek permusuhan dan efek psikologis
- 3) Menurunkan kebiasaan prososial

- 4) Dari segi kesehatan *game* dapat memberikan dampak meningkatnya detak jantung, tekanan darah aktivitas otak.

Dampak negatif dari *game* ini secara umum berlaku pada *user* yang masih anak-anak dan remaja yang memiliki tingkat emosional tinggi. Ketika penelitian dilakukan terhadap orang dewasa maka dampak ini sangat kecil pengaruhnya (Edward, 2009).

F. Teori Belajar Behavioristik dan Pembelajaran *Drill and Practice*

Pelopop teori belajar Behavioristik yang terkenal antara lain Pavlov, Watson, Thorndike, dan Skinner (Yulaelawati, 2004). Pengertian belajar menurut Thorndike dalam Orton (1991) dan Resnick (1981) adalah peristiwa terbentuknya asosiasi-asosiasi antara peristiwa-peristiwa yang disebut stimulus (S) dengan respon (R) yang diberikan atas stimulus tersebut. Pengertian ini didasarkan pada hasil eksperimen Thorndike di laboratorium yang menggunakan beberapa jenis hewan seperti kucing, anjing, monyet, dan ayam. Menurutnya, dari berbagai situasi yang diberikan seekor hewan akan memberikan sejumlah respon, dan tindakan yang dapat terbentuk bergantung pada kekuatan koneksi atau ikatan antara situasi dan respon tertentu. Kemudian ia menyimpulkan bahwa semua tingkah laku manusia baik pikiran maupun tindakan dapat dianalisis dalam bagian-bagian dari dua struktur yang sederhana, yaitu stimulus dan respon. Dengan demikian, menurut pandangan ini dasar terjadinya belajar adalah pembentukan asosiasi antara stimulus dan respon.

Lebih lanjut Thorndike mengemukakan tentang hukum-hukum belajar yaitu bahwa terjadinya asosiasi antara stimulus dan respon ini mengikuti: (1) Hukum kesiapan, yaitu semakin siap suatu organisme memperoleh suatu perubahan tingkah laku, maka pelaksanaan tingkah laku tersebut akan menimbulkan kepuasan individu sehingga asosiasi cenderung diperkuat; (2) Hukum latihan (*law of exercise*), yaitu apabila asosiasi antara stimulus dan respon sering terjadi, maka asosiasi itu akan terbentuk semakin kuat. Interpretasi dari hukum ini adalah semakin sering suatu pengetahuan yang telah terbentuk akibat terjadinya asosiasi antara stimulus dan respon dilatih (digunakan), maka asosiasi tersebut akan semakin kuat; (3) Hukum akibat (*law of effect*), yaitu apabila asosiasi yang terbentuk antara stimulus dan respon diikuti oleh suatu kepuasan maka asosiasi akan semakin meningkat. Hal ini berarti (idealnya), jika suatu respon yang diberikan oleh

seseorang terhadap suatu stimulus adalah benar dan ia mengetahuinya, maka kepuasan akan tercapai dan asosiasi akan diperkuat.

Sementara itu Gagne yang disebut Orton (1991) sebagai *modern neobehaviourists* membagi belajar dalam delapan jenis, yaitu dimulai dari belajar yang paling sederhana (belajar signal) dilanjutkan pada yang lebih kompleks (belajar S-R, rangkaian S-R, asosiasi verbal, diskriminasi, dan belajar konsep) sampai pada tipe belajar yang lebih tinggi (belajar aturan dan pemecahan masalah). Namun di dalam praktiknya, kedelapan tipe/jenis belajar tersebut tetap mengacu pada asosiasi stimulus-respon (Bell, 1981) dan (Hudojo, 1990). (Anderson & Krathwohl, 2001)

Hal tersebut dapat dijelaskan dari pendapat Gagne dalam Hudojo (1990) bahwa setiap jenis belajar tersebut terjadi dalam empat tahap secara berurutan. Tahap pertama pemahaman, setelah seseorang yang belajar diberi stimulus, maka ia berusaha untuk memahami karakteristiknya (merespon) kemudian diberi kode (secara mental). Hasil ini selanjutnya digunakan untuk menguasai stimulus yang diberikan yaitu pada tahap kedua (tahap penguasaan). Pengetahuan yang diperoleh dari tahap dua selanjutnya disimpan atau diingat, yaitu pada tahap ketiga (tahap pengingatan). Terakhir adalah tahap keempat, yaitu pengungkapan kembali pengetahuan yang telah disimpan pada tahap ketiga.

Jadi secara keseluruhan dapat dijelaskan bahwa para "behavioris" dalam belajar menekankan pada pola perilaku baru yang diulang-ulang sampai menjadi otomatis (Yulaelawati, 2004). Di sinilah letak urgensi pelaksanaan pembelajaran *drill and practice* (latihan dan pengerjaan) sebagai upaya mempersiapkan siswa menghadapi UN. Pembelajaran *drill dan practice* akan membuat siswa terbiasa (familiar) terhadap penerapan konsep, sehingga keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang bervariasi akan lebih terasah. Dalam pembelajaran *drill dan practice* kegiatan siswa ditekankan pada latihan dan mengerjakan soal-soal matematika, sehingga diharapkan siswa terampil dan cekatan dalam mengerjakan soal-soal matematika yang beragam (Muhsetyo, Krisnadi, Karso, Wahyuningrum, Tarhadi, & Widagdo, 2007).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pengembangan *Game*

Tahapan pengembangan game dalam penelitian ini meliputi:

1. Analisis Sistem (*System Requirement*)

Kegiatan pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah analisis mengenai kebutuhan data, informasi yang menjadi input maupun output. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan pemakai untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Sedangkan terakhir yaitu analisis kebutuhan sistem dan *hardware*.

2. Perancangan *Game* (*Game Design*)

Menyusun rancangan *game* edukasi yang digunakan sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice* dalam rangka persiapan menghadapi UKK. Kegiatan pada tahapan ini meliputi: perancangan sistem, penentuan story telling/ sinopsis dan perancangan alur cerita dengan menggunakan teknik *storyboard*, perancangan karakter-karakter yang terlibat di dalam *game* ini, perancangan *background* dan *environment* yang mendukung *game* ini, dan perancangan menu yang akan tampil ketika *game* dijalankan.

3. Tahap Pembuatan *Game* (*Game Construction*)

Pada tahapan ini *game* dibuat dengan menggunakan *Adobe Flash CS3 Professional*. Pada tahap ini akan dikembangkan modul-modul program untuk program utama serta program untuk masing-masing level yang akan digunakan dalam *game*.

4. Tahap Pengujian *Game* (*Game Testing*)

Setelah *game* berhasil dibuat dan program dapat berjalan, maka selanjutnya dilakukan *game testing*. *Testing* difokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi eksternal, dan mencari segala kemungkinan kesalahan. Pada tahap ini dilakukan *review* dan evaluasi terhadap *game* edukasi yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai atau tidak diharapkan, kemudian dilakukan revisi atau perbaikan supaya produk tersebut dapat dioperasikan dengan baik dan siap untuk diimplementasikan serta diharapkan dapat memenuhi kebutuhan yang ada. Melakukan pengetesan terhadap program yang telah

selesai dibuat sebelum diimplementasikan dengan menggunakan tehnik pengujian perangkat lunak yang telah ada yaitu: Pengujian *white box*, dan pengujian *black box*.

Metode *white box* merupakan metode desain *test case* dengan menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode pengujian *white box*, perekrut sistem dapat melakukan *test case* yang dapat: memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali, menggunakan semua keputusan logis pada sisi true dan false, dan mengeksekusi semua loop (perulangan) pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka. Adapun pengujian *black box* merupakan pengujian terhadap produk sistem yang dilakukan untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan output sesuai dengan rancangan.

B. Implementasi dan Pengukuran *Game*

Tahap ini merupakan tahapan implementasi *game* edukasi pada *user* dalam pembelajaran *drill and practice* guna persiapan menghadapi UKK, kemudian menganalisis pengaruhnya terhadap pencapaian hasil UKK melalui pengukuran statistik.

Menurut Sugiyono (2003) desain penelitian untuk pengujian hipotesis komparatif yang menggunakan satu variabel, maka variabel tersebut berada pada populasi dan sampel yang berbeda, atau pada populasi dan sampel yang sama tetapi pada waktu yang berbeda. Tahapan ini dilaksanakan dengan menggunakan metode quasi experimental, yakni disamping kelompok eksperimen, ada kelompok kontrol sebagai pembanding (Arikunto, 2006). Hal-hal yang terkait dengan tahapan ini, secara rinci dijabarkan sebagai berikut.

1. Sampel

Sebagai sampel diambil dua kelas secara acak dari 10 kelas XI program ilmu alam SMA Negeri 1 Semarang Tahun Pelajaran 2012/ 2013. Satu kelas sebagai kelompok eksperimen (diberikan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran), dan satu kelas lainnya sebagai kelompok kontrol (tidak diberikan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran). Dalam penentuan sampel dilakukan uji kesamaan varians, untuk menguji asumsi bahwa sampel berangkat dari kondisi yang sama, digunakan uji kesamaan varians mean dari kedua kelompok. Dengan H_0 adalah tidak ada perbedaan

yang signifikan di antara kedua kelompok sampel. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varian besar}}{\text{Varian kecil}}$$

Nilai F_{hitung} dibandingkan dengan F_{tabel} dengan melihat dk pembilang n_1-1 (untuk kelompok 1) dan dk penyebut n_2-1 (untuk kelompok 2) dengan kriteria jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak (Sukestiyarno, 2005). Jika H_0 diterima (varians mean dari kedua kelompok tidak ada perbedaan), ini berarti bahwa kedua kelompok berangkat dari kondisi awal yang sama, sehingga bila diberi perlakuan yang berbeda-beda kemudian timbul perbedaan, maka perbedaan tersebut merupakan akibat dari perlakuan yang berbeda.

2. Jenis dan Sumber Data Pengukuran *Game*

Data yang digunakan untuk keperluan pengukuran *game* dalam penelitian ini adalah data hasil nilai UKK Tahun Pelajaran 2012/ 2013 mata pelajaran matematika dari kedua kelas sampel. Sedangkan untuk mengetahui respon dari *user* tentang implementasi *game* edukasi pada pembelajaran *drill and practice* guna persiapan menghadapi UKK, digunakan instrumen pendukung berupa kuesioner. Instrumen pendukung dapat dilihat pada lampiran 4.

3. Analisis Hasil Implementasi

Data-data hasil pengukuran dan dokumentasi, selanjutnya dianalisis secara statistika, yaitu meliputi beberapa uji sebagai berikut.

- a. Uji Asumsi dengan melakukan uji normalitas data terhadap hasil nilai UKK matematika dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen.
- b. Uji Efektifitas *Game* dilakukan dengan menguji perbedaan rata-rata hasil nilai UKK matematika dari kelas kontrol dan kelas eksperimen, menggunakan uji statistik *Independen sample T test*, termasuk mana yang lebih baik dilihat dari rata-rata.

BAB IV

PENGEMBANGAN GAME

Sistem yang akan dikembangkan adalah sebuah *game edukasi* latihan UKK. Sistem yang dibuat diharapkan dapat membantu siswa secara efektif dalam mempersiapkan diri menghadapi UKK. Sistem ini lebih berperan sebagai media bantu pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran *drill and practice*.

A. Analisis Sistem (*System Requirement*)

Analisis sistem dilakukan untuk mengetahui kebutuhan data, kebutuhan *user*, dan kebutuhan sistem.

1. Kebutuhan Data

Data utama yang digunakan pada aplikasi *game* ini adalah data kisi-kisi penulisan soal latihan UKK. Berdasarkan kisi-kisi tersebut dikembangkan soal-soal latihan UKK, yang terklasifikasi menjadi tiga berdasarkan taraf kesukarannya yaitu sukar, sedang, dan mudah. Soal latihan UKK ini yang kemudian dijadikan sebagai konten *game*, dengan tiga level permainan yaitu level 1, level 2, dan level 3. Dokumen kisi-kisi dan paket soal dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Kebutuhan *User*

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan *user* terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Hal ini perlu dilakukan agar aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna, artinya *game edukasi* yang dibuat setidaknya dapat memberikan suatu kepuasan dan kesenangan ketika *game* dimainkan oleh *user*. Dan yang lebih penting lagi adalah tercapainya tujuan pembelajaran yang terkandung di balik penggunaan *game edukasi* sebagai media bantu pembelajarannya.

Terkait dengan ini, ada dua poin penting yang perlu diperhatikan supaya harapan dari pembuatan *game edukasi* dapat terpenuhi, yaitu *user interface*, dan fitur-fitur dalam *game*. *User interface* akan menentukan kualitas *game* jika dilihat dari luar, sedangkan fitur-fitur dalam *game* akan menentukan kualitas *game* jika dilihat dari dalam.

3. *User Interface*

User interface dari *game* sangat berpengaruh terhadap *user* saat *game* dimainkan. *Game edukasi* ini ditujukan untuk siswa kelas XI yang akan segera menghadapi UKK, oleh

karena itu *user interface game* juga disesuaikan dengan profile remaja yang antara lain selalu mengikuti trend kekinian.

Hal tersebut dapat diadaptasi misalnya dengan pemilihan warna yang cenderung “glamour” atau mengesankan pada sikap “energik”. Dengan pengaturan warna tersebut siswa dibuat sedapat mungkin merasakan “dunianya” saat memainkan *game*. Walaupun sebenarnya mereka sedang belajar untuk persiapan menghadapi UKK, namun demikian mereka merasa tidak terlalu terbebani dengan kewajiban belajarnya. Terlebih *game* ini dibuat dalam setting wisata, yang memberikan kesan rileks dan menyenangkan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi efek ketegangan yang sangat mungkin dialami oleh *user*, mengingat peran UKK sangat menentukan nasib kenaikan kelas mereka.

Selain pengaturan warna, terdapat objek-objek yang ditampilkan dalam *game* sebagai soal ataupun pelengkap tampilan. Objek-objek yang digunakan tersebut sedapat mungkin merupakan sesuatu yang memang disukai oleh siswa usia remaja, yang tentunya berbeda dengan sesuatu yang disukai anak-anak atau orang yang sudah tua dan dewasa.

Selain itu penggunaan gambar serta unsur multimedia lain seperti suara juga sangat berperan, demikian pula penggunaan perangkat masukan, apakah diperlukan penggunaan *keypad* ataukah cukup dengan penggunaan *mouse*. Pemilihan tombol juga berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan *user* dalam menggunakan aplikasi, tidak terlalu banyak tombol yang harus digunakan misalnya cukup digunakan panah atas, bawah, dan samping kanan kiri, dengan pembatasan ini *user* merasa tidak terlalu dibuat rumit dalam memainkan *game*.

4. Fitur

Sebuah aplikasi khususnya *game*, perlu memiliki fitur-fitur unggulan yang memberikan daya tarik tersendiri bagi *user*. Fitur-fitur unggulan ini bisa berupa fasilitas tambahan yang sifatnya unik dan inovatif, atau hanya sekedar fasilitas umum namun memberikan suguhan yang terasa spesial bagi *user*. Contoh fitur-fitur unggulan yang akan disajikan dalam *game* ini diantaranya adalah:

1. Adanya tingkatan atau level permainan dengan kesulitan yang bertingkat, yang didasarkan pada kategori soal yang tersaji pada masing-masing level. Keberadaan level ini dapat menjadikan *user* penasaran akan tantangan untuk naik ke level selanjutnya,

sehingga dia selalu berusaha sebaik mungkin dalam melewati setiap tantangan dalam suatu level.

2. Konten materi yaitu berupa soal yang tersaji dalam setiap level permainan merupakan soal-soal persiapan UKK, yang diharapkan memiliki tingkat akurasi yang baik. Terlebih lagi bahwa penyusunan soal didahului dengan penyusunan kisi-kisi yang merupakan standar bagi suatu pengembangan alat evaluasi. Demikian pula jumlah soal yang tersaji pada masing-masing level permainan, sudah disesuaikan dengan komposisi riil soal UKK sebagaimana tercantum di dalam kisi-kisi. Dokumen kisi-kisi, dan paket soal dapat dilihat pada lampiran 1.
3. Adanya *timer* selama permainan berlangsung, yang menentukan permainan menjadi *game over* atau *user* berhasil memenangi permainan. Keberadaan *timer* ini akan memberikan tantangan tersendiri bagi *user*, sehingga dia selalu berusaha menggunakan waktu seefisien mungkin dalam menyelesaikan setiap tantangan pada suatu *level*. Dengan *timer* ini, *user* selama bermain merasa seolah-olah sedang menjalani UKK yang sebenarnya, karena penentuan *timer* didasarkan pada perhitungan riil batas waktu pengerjaan soal UKK.
4. Penentuan keberhasilan dan kegagalan memenangi permainan sudah didasarkan pada ketentuan riil batas nilai KKM (kriteria ketuntasan minimal). Sehingga keberhasilan atau kegagalan memenangi permainan dalam *game* ini diharapkan bisa mencerminkan keberhasilan atau kegagalan siswa dalam menjalani UKK yang sebenarnya. Dengan demikian permainan *game* ini diharapkan dapat menjadi tolok ukur bagi siswa, yaitu mengukur sejauh mana kesiapan dia dalam menghadapi UKK. Jika selalu gagal maka akan memacu dia untuk lebih serius dan bersemangat dalam mempersiapkan diri, dan jika sudah berhasil memenangi permainan maka akan meningkatkan kepercayaan diri dalam menghadapi UKK, tentunya dengan bekal persiapan yang matang dan selalu konsisten dalam bersiap diri menghadapi UKK.
5. Adanya kegagalan dan keberhasilan tersebut akan menimbulkan kekhawatiran dan kepuasan tersendiri bagi *user*, sehingga dia akan terus melakukan permainan hingga selesai, bahkan mungkin berulang-ulang. Hal ini sangat menguntungkan bagi dia karena sesungguhnya yang dia lakukan adalah sedang belajar untuk mempersiapkan diri menghadapi UKK.

5. Kebutuhan Sistem

Untuk mengembangkan dan menjalankan *game* edukasi ini perlu adanya dukungan sistem perangkat komputer yang memadai baik *hardware* maupun *software*. Dalam melakukan pemilihan *hardware* maupun *software* tersebut perlu dipertimbangkan beberapa hal antara lain sebagai berikut:

- a. Pemilihan *hardware* maupun *software* harus mempertimbangkan sistem yang digunakan saat ini maupun yang akan datang.
- b. Pemilihan *hardware* dan *software* harus mempertimbangkan relevansinya dengan perkembangan teknologi komputer.
- c. Diperlukan pertimbangan biaya yang seminimal mungkin namun dapat memenuhi kebutuhan secara optimal.

Dalam penelitian ini, pendekatan yang dilakukan adalah penggunaan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran, khususnya pembelajaran *drill dan practice* untuk persiapan menghadapi UKK. Untuk membuat *game* tersebut lebih menarik, maka konsep yang digunakan adalah bernuansa animasi. Untuk itu, digunakanlah *Adobe Flash CS3 Professional* sebagai *software* pembangun aplikasi *game* edukasi ini.

Program *Adobe Flash CS3 Professional* merupakan program yang paling fleksibel untuk membuat animasi sehingga banyak digunakan oleh para pengembang *game*. Fungsi *Adobe Flash CS3 Professional* adalah membuat animasi, baik animasi interaktif maupun non interaktif. *Adobe Flash CS3 Professional* juga biasa digunakan untuk membuat animasi web yang akan ditampilkan dalam sebuah situs internet, pembuatan animasi-animasi film, animasi iklan dan lain-lain.

Adobe Flash CS3 Professional membutuhkan program-program pendukung lain, seperti: *Macromedia Dreamweaver*, *Frontpage*, *Adobe Photoshop*, *CorelDraw* dan lain-lain, yang digunakan untuk menghasilkan sebuah desain yang menarik. Untuk itulah perlu juga dianalisis mengenai kebutuhan *software* yang digunakan, yaitu dalam hal ini *Adobe Flash CS3 Professional* serta kebutuhan *hardware* yang harus tersedia untuk dapat

menggunakan aplikasi tersebut. Sesuai dengan kebutuhan minimum yang dicantumkan pada paket instalasi *software Adobe Flash CS3 Professional*, maka kebutuhan sistem minimum adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 : Tabel Kebutuhan Minimum Sistem

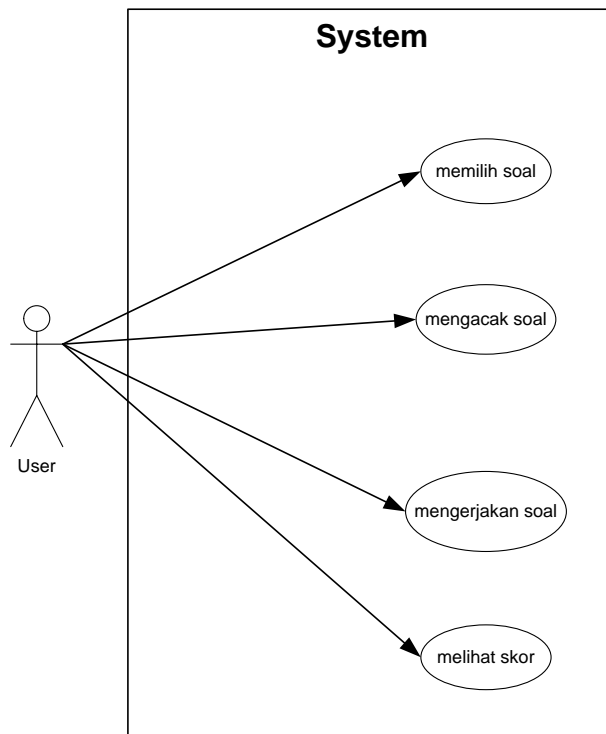
Kebutuhan	Keterangan
Sistem Operasi	Windows 98 SE, XP atau sesudahnya
Prosesor	Intel Pentium III 600MHz atau selebihnya
Memori	128 MB (direkomendasikan 256 MB)
Ruang Harddisk	190

B. Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem menggunakan *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*. *Use case diagram* menggambarkan interaksi antara aktor dengan proses atau sistem yang dibuat, sedangkan *class diagram* menggambarkan hubungan kelas-kelas obyek yang ada dalam sistem, adapun *activity diagram* menggambarkan proses-proses yang terjadi yaitu dari mulai aktivitas sampai aktivitas berhenti, dan *sequence diagram* menggambarkan interaksi antara objek-objek dalam suatu sistem.

1. Use Case Diagram

Use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem dan menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use case diagram game* edukasi ini dapat dilihat pada gambar berikut.

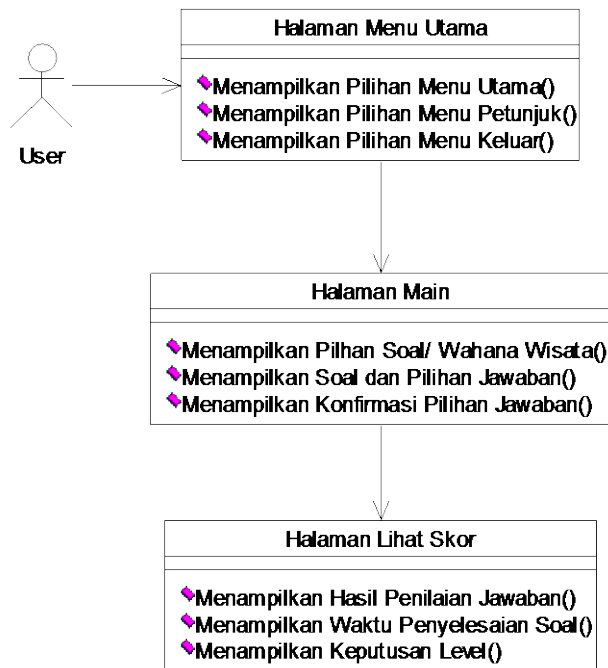


Gambar 2: *Use Case Diagram Game* Edukasi Latihan UKK

Diagram tersebut terdiri atas 1 aktor dan 3 *use case*. Alur ini dimulai dari memilih soal untuk dikerjakan terlebih dahulu dari sejumlah soal yang tersedia dari paket soal yang ada pada level yang bersangkutan. Kemudian soal yang telah dipilih dikerjakan hingga mendapatkan hasil untuk kemudian menentukan pilihan jawaban yang tersedia. Setelah seluruh soal pada level tersebut selesai dijawab maka *user* diperlihatkan perolehan skor, yang kemudian sistem menentukan apakah *user* bisa melangkah pada level berikutnya atautkah harus mengulang pada level yang sama.

2. *Class Diagram*

Class diagram dengan actor *user* menggambarkan hubungan kelas-kelas obyek yang ada dalam sistem. Kelas-kelas terdapat dalam halaman *game* meliputi halaman menu utama, halaman main, dan halaman lihat skor. *Class diagram* pada *game* ini ditunjukkan oleh gambar berikut.

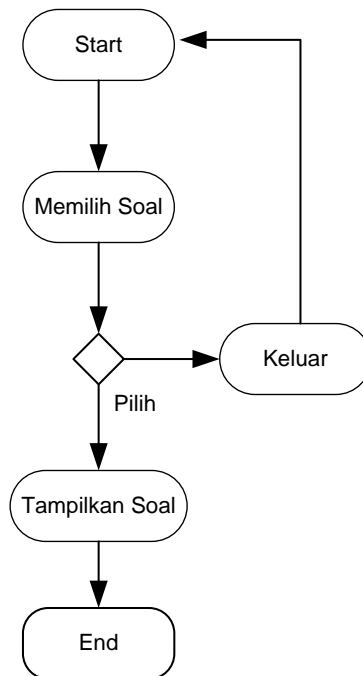


Gambar 3: *Class Diagram Game Edukasi Latihan UKK*

3. Activity Diagram

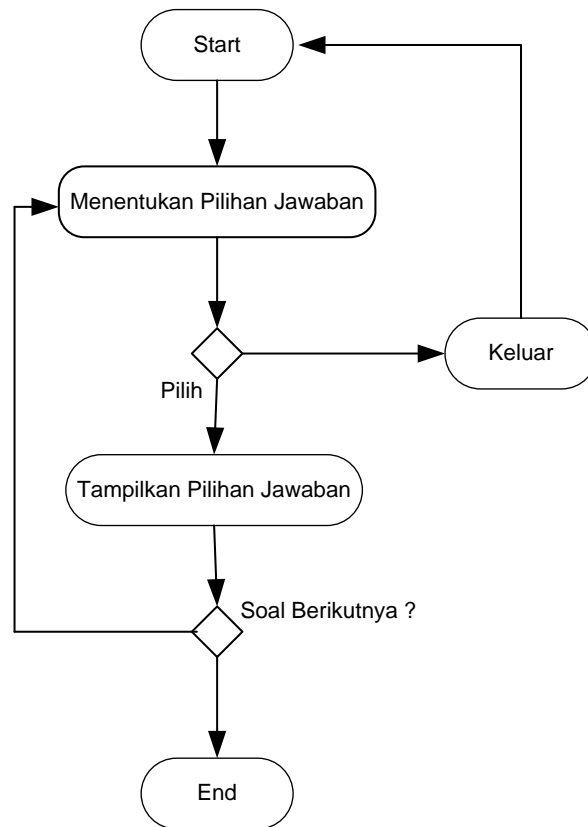
Activity diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas secara umum dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana aktivitas ini berakhir. *Activity diagram* ini terdiri tiga bagian yaitu *activity diagram* untuk memilih soal, *activity diagram* untuk menjawab soal, dan *activity diagram* untuk melihat skor (penentuan level).

Activity diagram untuk memilih soal yang akan dikerjakan dan dijawab, dimulai dari *user* menentukan pilihan main pada menu utama, maka akan tampil halaman pemilihan soal dalam bentuk aneka wahana permainan. Selanjutnya *user* menentukan permainan yang dipilih, maka akan tampil soal yang harus dikerjakan dan dijawab. *Activity diagram* untuk pemilihan soal dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4: *Activity Diagram* Pemilihan Soal

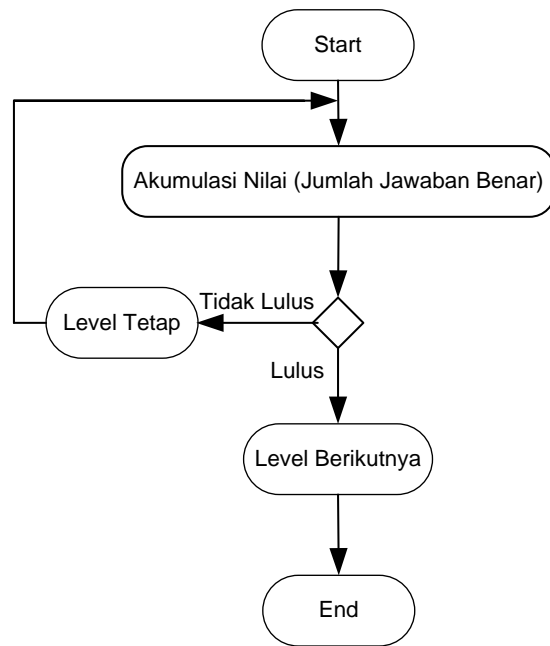
Activity diagram berikutnya adalah *activity diagram* untuk menjawab soal yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5: *Activity Diagram* Menjawab Soal

Activity diagram menjawab soal menggambarkan proses penentuan pemilihan jawaban atas soal yang telah dipilih. Jawaban soal yang dipilih kemudian ditampilkan oleh sistem untuk mengecek kembali keyakinan *user* atas jawaban yang dipilih, untuk selanjutnya pilihan jawaban dikoreksi oleh sistem. Demikian seterusnya hingga seluruh soal pada level tersebut selesai dijawab.

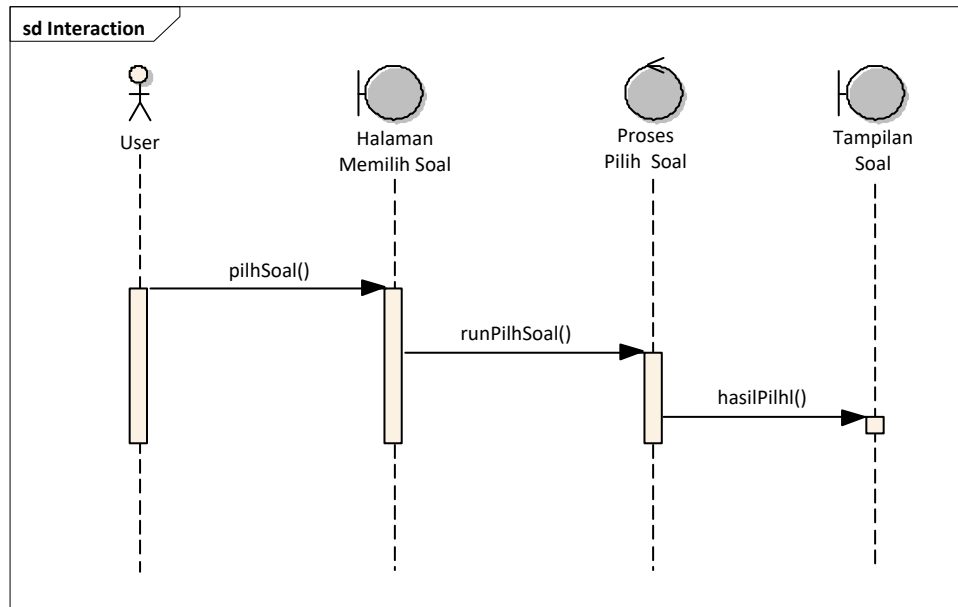
Hasil penilaian kemudian disimpan untuk diakumulasikan dengan hasil jawaban soal berikutnya. Jika akumulasi nilai yang berhasil diperoleh *user* dapat mencapai batas nilai lulus, maka permainan akan dilanjutkan pada level berikutnya, tapi permainan akan tetap pada level yang sama jika akumulasi nilai berada di bawah batas nilai lulus yang ditentukan oleh sistem. Secara rinci proses ini tergambar pada *activity diagram* melihat skor, seperti tampak pada gambar berikut.



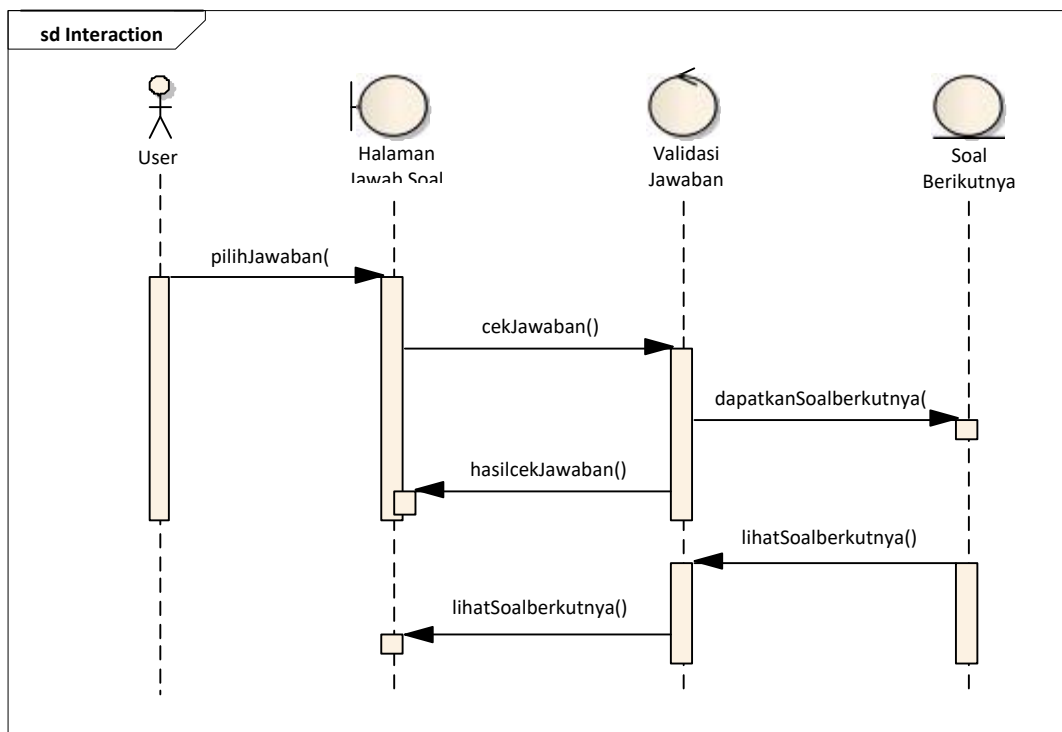
Gambar 6 : *Activity Diagram* Melihat Skor

4. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk *user*, display dan sebagainya) dan terjadi komunikasi yang berupa pesan (*message*) serta parameter waktu. Di sini terdapat dua *sequence diagram* yaitu diagram pilih soal dan jawab soal, seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 7: *Sequence Diagram* Pilih Soal



Gambar 8: *Sequence Diagram* Jawab Soal

C. Perancangan *Storyboard*

Perancangan storyboard ini berisi alur cerita dari *game* ini yang akan disajikan dalam bentuk tulisan dan gambar. Storyboard ini dibagi dalam 5 frame yaitu tampilan pembuka *game*, menu *game*, intro level, pilih soal (wahana wisata), jawab soal, dan lihat skor (penentuan level). Secara lengkap perancangan storyboard ini disajikan pada lampiran 2.

D. Perancangan *User Interface*

Secara keseluruhan perancangan *user interface* dari *game* ini meliputi hal-hal sebagai berikut.

1. Karakter dan Tokoh

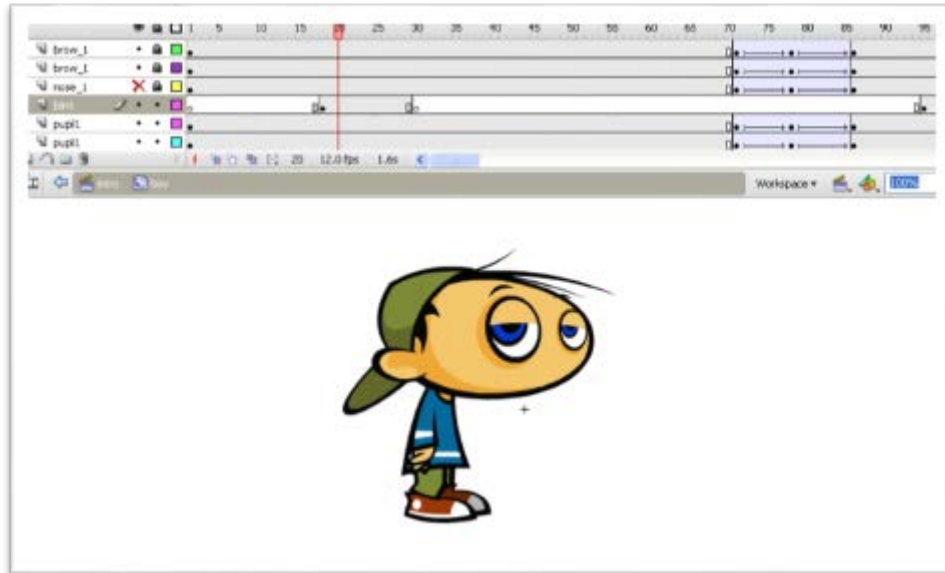
Perancangan karakter meliputi karakter tokoh utama. Karakter tokoh ini tidak dapat digerakkan oleh *user* dan hanya bertindak sebagai penanda bahwa tokoh ini melakukan suatu kegiatan. Gambar berikut adalah desain tokoh yang ditampilkan dalam *game* ini.



Gambar 9 : Desain Tokoh

Dalam *game* ini digambarkan tokoh ini melakukan perjalanan wisata (dengan judul wisata UKK) dengan berbagai wahana wisata yang dia pilih.

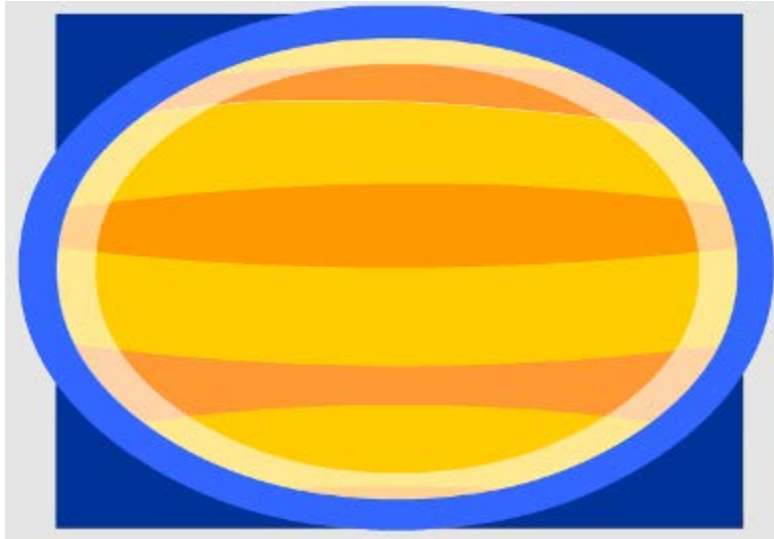
Animasi yang ada pada tokoh ini adalah gerakan beberapa bagian tubuh, antara lain berkedip dan menengok. Animasi dijadikan dalam sebuah *movie clip* dimana terdapat satu *layer* yang mempunyai beberapa *frame*. Berikut ini merupakan contoh desain animasi karakter gerakan tubuh dengan menggunakan konsep animasi *frame by frame*.



Gambar 10 : Animasi Gerakan Tubuh Tokoh (Berkedip)

2. Environment

Pada *game* ini, *environment* atau *background* permainan terdiri darilima bagian yaitu *background* untuk menu, intro level, pilih soal, jawab soal dan lihat skor. *Background* untuk menu dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11 : *Background* Menu Utama

Adapun untuk *background* intro level dapat dilihat pada gambar berikut, yang secara keseluruhan terdiri dari level 1, level 2, dan level 3.



Gambar 12 : *Background* Intro Level

Background berikutnya adalah *background* pilih soal yang disesuaikan dengan jenis arena wisata yang dikunjungi, dan berbeda pada masing-masing level. Sebagai contoh untuk level 1 yang dikunjungi adalah wisata taman bermain, sedangkan untuk level 2 merupakan wisata pantai. *Background* yang digunakan seperti terlihat pada gambar berikut.

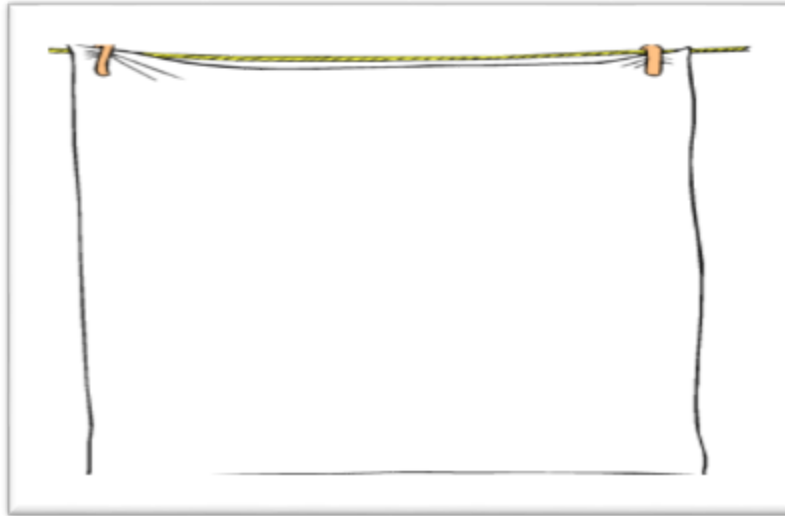


Gambar 13 : *Background* Pilih Soal Level 1 dan 2

Untuk *background* memilih jawaban soal dan lihat skor kumulatif ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 14 : *Background* Jawab Soal



Gambar 15 : *Background* Lihat Skor

3. Menu

Pada *game* ini terdapat dua jenis menu yaitu menu luar dan menu dalam *game*. Menu luar digunakan untuk memulai *game* (main), melihat petunjuk permainan, dan mengakhiri *game* (keluar). Secara lengkap menu luar ini ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 16 : Menu Luar *Game*

Adapun menu dalam *game* berupa pilihan mengakhiri permainan (keluar), yang berada

pada setiap tampilan permainan. Hal ini dimaksudkan untuk memberi keleluasaan kepada *user* yang menghendaki mengakhiri permainan setiap saat. Sebagai contoh menu dalam ini dapat dilihat pada halaman *game* seperti ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 17 : Menu Dalam *Game*

4. Tampilan Pembuka

Tampilan menu pembuka ini merupakan halaman yang pertama kali muncul saat aplikasi dijalankan, seperti ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 18 : Tampilan Menu Pembuka

5. Tampilan Intro Level

Tampilan intro level ini dimaksudkan untuk memberi informasi pada *user* bahwa dia sedang bermain pada level tertentu dari *game* ini. Berikut ini adalah contoh tampilan intro *game* level 1.



Gambar 19 : Tampilan Intro Level 1

6. Tampilan Pilih Soal (Wahana Wisata)

Tampilan pilih soal ini menggambarkan bahwa *user* sedang memilih wahana wisata yang tersaji pada pada paket wisata di masing-masing level. Level 1 menggambarkan *user* berwisata di taman bermain, di sini tersaji berbagai wahana permainan. Sedangkan pada level 2 merupakan wisata pantai, dan tersaji berbagai wahana air, hotel, restoran, panggung pertunjukkan, dan lain-lain. Adapun pada level 3 *user* berkunjung di desa kecil yang masih asri dan belum terpolusi. Ada 3 objek wisata utama di desa ini yaitu hutan pinus, sungai jernih, dan lembah hijau.

Pada setiap wahana yang dipilih oleh *user* maka masing-masing wahana akan

menampilkan 1 soal yang harus dikerjakan sembari ia bermain di wahana tersebut. Berikut ini adalah contoh tampilan pilihan wahana wisata yang ada pada level 1.



Gambar 20 : Contoh Tampilan Pilihan Soal (Wahana Wisata) Pada Level 1

Pada gambar di atas tampak salah satu wahana wisata pada level 1 berupa permainan bianglala. Saat wahana tersebut dipilih oleh *user* maka akan ditampilkan 1 soal yang harus dikerjakan oleh *user*.

7. Tampilan Jawab Soal

Setelah soal yang dipilih oleh *user* selesai dikerjakan maka *user* harus menentukan jawaban dengan memilih opsi jawaban yang tersedia, seperti tampak pada contoh tampilan gambar berikut.



Gambar 21 : Contoh Tampilan Jawab Soal

Setelah *user* menentukan pilihan jawaban, selanjutnya sistem akan mengkonfirmasi kembali akan keyakinan *user* tentang pilihannya, seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 22 : Tampilan Konfirmasi Jawab Soal

8. Tampilan Lihat Skor

Skor kumulatif akan ditampilkan jika *user* telah menjawab seluruh soal yang harus dikerjakan pada level tersebut, dimana masing-masing level jumlah soal yang harus dikerjakan berbeda-beda sebagaimana yang tertera pada petunjuk permainan. Tampilan lihat skor ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 23 : Tampilan Lihat Skor

Dari tampilan lihat skor kumulatif tersebut, *user* sekaligus mengetahui apakah dia berhasil pada level tersebut ataukah gagal. Jika berhasil maka dia dapat melanjutkan level berikutnya, tapi jika gagal maka permainan akan kembali ke menu awal, dan dia harus mengulangi permainan pada level yang sama.

E. Coding

Tahap *coding* adalah tahap yang membahas tentang tampilan dari masing-masing halaman, mulai dari halaman depan, halaman permainan, hingga halaman akhir beserta *event-event* yang digunakan pada *game* ini.

Pada bagian ini akan dibahas mengenai kejadian (*event*) penting yang terjadi pada saat

permainan dijalankan. Karena pembuatan aplikasi permainan ini adalah dengan menggunakan *Adobe Flash CS3*, maka tentunya penanganan kejadian tidak terlepas dari *Action Script*. Maka dapat dikatakan bahwa pada bagian ini, akan dibahas prosedur-prosedur penting yang menangani kejadian yang terjadi pada saat *game* dijalankan.

1. Scene Pembuka

Pada animasi pembuka *game* ini dilakukan load database soal dan randomize soal yang akan ditampilkan. Action script yang digunakan adalah sebagai berikut.

```
fscommand("fullscreen",true);
_root.tampung=new Array(65)
for(i=0; i<65; i++){
    _root.tampung[i]=new Array(2);
} ;
var temp:LoadVars=new LoadVars();
temp.onLoad = function(ok:Boolean){
    if (ok) {
        for (var b:Number=0; b < 64; b++){
            _root.tampung[b][0]=this["soal"+b];
            _root.tampung[b][1]=this["kunci"+b];
        }
    }
}
temp.load("lgbr.dat",temp,"GET");
bank_soal =new Array
(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26
,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,5
0,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63) ;
sudah=new
Array(0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0);
hasil=new Array(0,0,0,0);
function acak_soal(){
    for(i=0;i<4;i++){
        belum=0;
        while(belum==0){
            item=random(63);
            if(sudah[item]==0){
                belum=1;
                sudah[item]=1;
                hasil[i]=bank_soal[item];
            }
        }
    }
}
acak_soal();
trace(hasil);
```

Frame 15


```

bank_soal3 =new Array
(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26
,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44) ;
sudah3 =new
Array(0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0);
hasil3=new Array(0,0,0);

function acak_soal(){
    for(i=0;i<3;i++){
        belum=0;
        while(belum==0){
            item=random(45);
            if(sudah3[item]==0){
                belum=1;
                sudah3[item]=1;
                hasil3[i]=bank_soal3[item];
            }
        }
    }
}
acak_soal();
trace(hasil3);

```

2. Pemilihan Menu Pembuka

Pada menu pembuka ini terdapat beberapa menu pilihan yaitu: main, petunjuk, dan keluar. *Action script* yang digunakan adalah sebagai berikut.

```

stop();

main.onRelease=function(){
    gotoAndPlay("transl",1);
}
petunjuk.onRelease=function(){
    gotoAndPlay("intro","petunjuk");
}

keluar.onRelease=function(){
    fscommand("quit");
}

```

3. Menu Petunjuk

Pada menu petunjuk ini terdapat tombol next, previous, dan back to menu. *Action script* yang digunakan adalah sebagai berikut.

```

stop();

```

```

next.onRelease=function(){
    play();
}
menu.onRelease=function(){
    gotoAndPlay("intro","menu");
}

stop();
next.onRelease=function(){
    play();
}
prev.onRelease=function(){
    gotoAndPlay(49);
}
menu.onRelease=function(){
    gotoAndPlay("intro","menu");
}
stop();
prev.onRelease=function(){
    gotoAndPlay(50);
}
menu.onRelease=function(){
    gotoAndPlay("intro","menu");
}

```

4. Map level 1

Pada map level 1 terdapat tombol soal, timer, tombol keluar. Selain itu terdapat fungsi-fungsi yang digunakan pada scene lv1: cekjwb, jeda, lanjut, muncul, tidakmuncul. *Action script* yang digunakan adalah sebagai berikut.

```

stop();
_root.jeda();

btnbianglala.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai = 1;
    gotoAndPlay("lv1","bianglala");
}
btnkicir.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai=1;
    gotoAndPlay("lv1","kicir");
}
btnpesawat.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai=1;
    gotoAndPlay("lv1","pesawat");
}
btnroller.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai=1;
    gotoAndPlay("lv1","rollercoaster");
}

```

```

bulet11._visible=false;
bulet12._visible=false;
bulet13._visible=false;
bulet14._visible=false;
if (_root.lv1soal[1]>=0){
    btnbianglala._visible=false;
    bulet11._visible=true;
}
if (_root.lv1soal[2]>=0){
    btnpesawat._visible=false;
    bulet12._visible=true;
}
if (_root.lv1soal[3]>=0){
    btnroller._visible=false;
    bulet13._visible=true;
}
if (_root.lv1soal[0]>=0){
    btnkicir._visible=false;
    bulet14._visible=true;
}
}
trace(_root.jmldikerjakan);
trace(_root.jmlbenar);
if (_root.jmldikerjakan==4){
    gotoAndPlay("lv1","statlv1")
}
}

```

5. Soal Level 1

Pada soal level 1 terdapat tombol opsi jawaban, timer, tombol keluar. *Action script* yang ada digunakan untuk mengatur kemunculan soal.

```

stop();
_root.tdkmuncul();
_root.lanjut();
n=1;
back.onRelease=function(){
    gotoAndStop("lv1","menulv1");
}
pilihan(n);
trace(tampung[hasil[n]][0]);
trace(tampung[hasil[n]][1]);
this.createEmptyMovieClip("gambar",-16000);
gambar.loadMovie(tampung[hasil[n]][0]);
gambar._x=360;
gambar._y=70;

```

6. Result screen

Pada result screen terdapat hasil perhitungan waktu yang tersisa dan perhitungan jumlah jawaban yang benar. *Action script* yang digunakan adalah sebagai berikut.

```
stop();
_root.jeda();
soal=new Array(3);
score1=0;

trace(_root.waktu.menit);
trace(_root.waktu.detik);
if(_root.waktu.dtk==0){
    nit=42-(_root.waktu.menit);
    tik=(_root.waktu.detik);
}else{
    nit=41-(_root.waktu.menit);
    tik=60-(_root.waktu.detik);
}
for(i=0;i<=3;i++){
    if (_root.lv1soal[i]==1){
        soal[i]="benar";
        score1=score1+1
    } else{
        soal[i]="salah";
    }
}
a=soal[1];
b=soal[2];
c=soal[3];
d=soal[0];
if (score1>=3){
    alert="Selamat! Anda berhasil melewati lv1! Bersiaplah untuk level berikutnya!";
} else {
    alert="Maaf, Anda gagal dalam level ini...";
};
oke.onRelease=function(){
    if (score1>=3){
        gotoAndPlay("trans2",1);
    }else{
        gotoAndPlay("intro",1);
    }
}
mntlv1=_root.waktu.menit;
dtklv1=_root.waktu.detik;
```

Untuk level 2 dan level 3 menggunakan *source code* yang sama, hanya menyesuaikan jumlah soal dan sisa waktu permainan.

F. Pengujian *Game*

Aplikasi *game* yang telah dibuat, selanjutnya diuji melalui teknik pengujian perangkat lunak yang meliputi *White Box* dan *Black Box*.

1. Pengujian *White Box*

Metode *white box* merupakan metode desain *test case* dengan menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode pengujian *white box*, perekayasa sistem dapat melakukan *test case* yang dapat:

1. Memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali.
2. Menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*.
3. Mengeksekusi semua *loop* (perulangan) pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka.

Dalam hal ini, pengujian tidak dilakukan terhadap keseluruhan program secara utuh, namun dilakukan sampel pengujian terhadap level tertentu yang dijalankan.

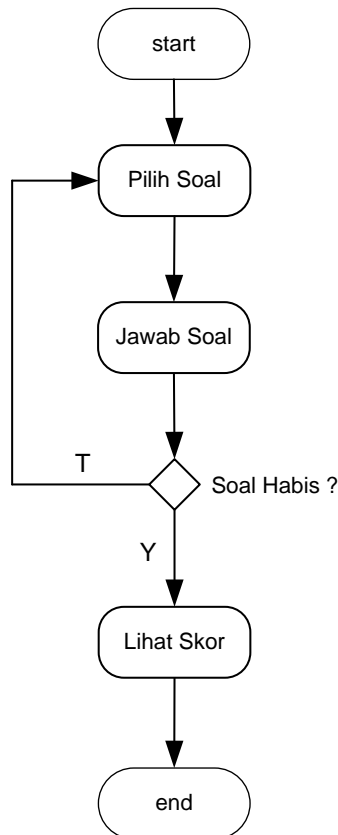
Sebagai contoh yaitu pengujian terhadap level 1, yang prinsip kerjanya sama dengan level 2 dan level 3 pada *game* ini.

Secara garis besar, algoritma dari level 1 adalah sebagai berikut.

1. *User* memilih salah wahana wisata yang tersedia, dan mengerjakan soal yang tampilan.
2. Setelah soal selesai dikerjakan *user* menentukan jawaban dengan memilih salah satu opsi jawaban yang tersedia.
3. Langkah 1 dan 2 akan diulang hingga seluruh soal yang tersedia pada level tersebut selesai dijawab.
4. *User* mendapatkan informasi skor kumulatif sekaligus mengetahui apakah dia berhasil pada level tersebut ataukah gagal. Jika berhasil maka permainan berlanjut ke level

berikutnya, tapi jika gagal maka permainan akan kembali ke menu awal, dan harus mengulang pada level yang sama.

Diagram alir dari level ini adalah sebagai berikut.



Gambar 24 : Diagram Alir Level 1

Kode program untuk level 1 adalah sebagai berikut.

```

stop();
_root.tdkmuncul();
_root.lanjut();
n=1;

back.onRelease=function(){
    gotoAndStop("lv1", "menulv1");
}

pilihan(n);
trace(tampung[hasil[n]][0]);
  
```

```

trace(tampung[hasil[n]][1]);
this.createEmptyMovieClip("gambar",-16000);
gambar.loadMovie(tampung[hasil[n]][0]);
gambar._x=360;
gambar._y=70;

_root.jmldikerjakan=0;
_root.jmlbenar=0;
lvlsoal=new Array (4);

for(i=0;i<=3;i++){
    lvlsoal[i]=-1;
}
function jeda(){
    _root.waktu.mulai=0;
}

function lanjut(){
    _root.waktu.mulai=1;
}

function tdkmuncul(){
    _root.rusure._visible=false;
    _root.ya._visible=false;
    _root.tdk._visible=false;
}

function muncul(ans){
    _root.abjad=ans;
    _root.rusure._visible=true;
    _root.ya._visible=true;
    _root.tdk._visible=true;
}

function cekjwb(jwb,n){
    trace("jwb: " + jwb);
    trace("kunci: "+ substring(_root.tampung[hasil[n]][1],0,1));
    if
(substring(_root.tampung[hasil[n]][1],0,1)==substring(jwb,0,1)){
        _root.lvlsoal[n]=1;
        _root.jmlbenar=_root.jmlbenar+1;
        _root.jmldikerjakan=_root.jmldikerjakan+1;
        trace("masuk if");
        trace(_root.lvlsoal[n]);
    } else {
        trace("masuk else");
        _root.lvlsoal[n]=0;
        _root.jmldikerjakan=_root.jmldikerjakan+1;
        trace(_root.lvlsoal[n]);
    }
}
_root.tdkmuncul();
out._visible=false;

stop();

```

```

_root.jeda();

btnbianglala.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai = 1;
    gotoAndPlay("lv1","bianglala");
}

btnkicir.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai=1;
    gotoAndPlay("lv1","kicir");
}
btnpesawat.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai=1;
    gotoAndPlay("lv1","pesawat");
}
btnroller.onRelease=function(){
    _root.waktu.mulai=1;
    gotoAndPlay("lv1","rollercoaster");
}

bulet11._visible=false;
bulet12._visible=false;
bulet13._visible=false;
bulet14._visible=false;

if (_root.lv1soal[1]>=0){
    btnbianglala._visible=false;
    bulet11._visible=true;
}

if (_root.lv1soal[2]>=0){
    btnpesawat._visible=false;
    bulet12._visible=true;
}

if (_root.lv1soal[3]>=0){
    btnroller._visible=false;
    bulet13._visible=true;
}

if (_root.lv1soal[4]>=0){
    btnkicir._visible=false;
    bulet14._visible=true;
}

trace(_root.jmldikerjakan);
trace(_root.jmlbenar);

if (_root.jmldikerjakan==4){
    gotoAndPlay("lv1","statlv1")
}

stop();
_root.jeda();
soal=new Array(3);
score1=0;

```

```

trace(_root.waktu.menit);
trace(_root.waktu.detik);

if(_root.waktu.dtk==0){
    nit=69-(_root.waktu.menit);
    tik=(_root.waktu.detik);
}else{
    nit=68-(_root.waktu.menit);
    tik=60-(_root.waktu.detik);
}

for(i=0;i<=3;i++){
    if (_root.lv1soal[i]==1){
        soal[i]="benar";
        score1=score1+100
    } else{
        soal[i]="salah";
    }
}
a=soal[1];
b=soal[2];
c=soal[3];
g=soal[0];

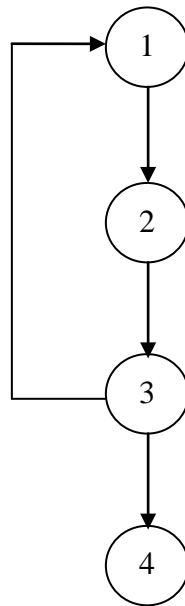
if (score1>=3){
    alert="Selamat! Anda berhasil melewati lv1! Bersiaplah untuk
level berikutnya!";
} else {
    alert="Maaf, Anda gagal dalam level ini...";
};

oke.onRelease=function(){
    if (score1>=3){
        gotoAndPlay("trans2",1);
    }else{
        gotoAndPlay("intro",1);
    }
}

mntlv1=_root.waktu.menit;
dtklv1=_root.waktu.detik;

```

Diagram alir dari kode program tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 25 : Diagram Alir Program Level 1

Kompleksitas Siklomatis (pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan:

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana:

E = Jumlah edge grafik alir yang ditandai dengan gambar panah

N = Jumlah simpul grafik alir yang ditandai dengan gambar lingkaran

Sehingga kompleksitas siklomatisnya,

$$V(G) = 4 - 4 + 2 = 2$$

Basis set yang dihasilkan dari jalur independent secara linier adalah jalur sebagai berikut.

1 – 2 – 3 – 4

1 – 2 – 3 – 1 – 2 – 3 – 4

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa salah satu basis set yang dihasilkan adalah 1 – 2 – 3 – 1 – 2 – 3 – 4 dan terlihat simpul telah dieksekusi satu kali.

Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, sistem ini telah memenuhi syarat.

Adapun untuk level berikutnya, alur jalannya permainan sama dengan level 1, hanya berubah jumlah soal yang harus dijawab. Jadi dapat dikatakan bahwa hasil pengujian untuk level berikutnya juga telah memenuhi syarat.

2. Pengujian *Black Box*

Pengujian selanjutnya dilakukan untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukkan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan output sesuai dengan rancangan. Untuk contoh pengujian terhadap beberapa level dari *game* memberikan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2 : Hasil Pengujian *Black Box*

Input/ Event	Proses	Output	Hasil Uji
Menu “Petunjuk”	<code>petunjuk.onRelease=function(){ gotoAndPlay("intro","petunjuk")}</code>	Menampilkan halaman petunjuk	Sesuai
Menu “Main”	<code>main.onRelease=function(){ gotoAndPlay("trans1",1);}</code>	Menampilkan halaman intro level 1 dilanjutkan pilih soal (wahana wisata)	Sesuai

Input/ Event	Proses	Output	Hasil Uji
Menu “Keluar”	<code>keluar.onRelease=function(){ fscommand("quit");}</code>	Keluar program	Sesuai
Tombol “Next”	<code>next.onRelease=function(){ play();}</code>	Menampilkan halaman berikutnya	Sesuai
Tombol “Previous”	<code>prev.onRelease=function(){ gotoAndPlay(49);}</code>	Menampilkan halaman sebelumnya	Sesuai
Tombol “Back to Menu”	<code>menu.onRelease=function(){ gotoAndPlay("intro","menu");}</code>	Kembali ke menu utama	Sesuai
Memilih Wahana “bianglala”	<code>btnbianglala.onRelease=function(){ _root.waktu.mulai = 1; gotoAndPlay("lv1","bianglala");}</code>	Menampilkan soal dengan permainan “Bianglala”	Sesuai
Memilih Wahana “Kincir”	<code>btnkicir.onRelease=function(){ _root.waktu.mulai=1; gotoAndPlay("lv1","kicir");}</code>	Menampilkan soal dengan permainan “Kincir”	Sesuai
Memilih Wahana “Pesawat”	<code>btnpesawat.onRelease=function(){ _root.waktu.mulai=1; gotoAndPlay("lv1","pesawat");}</code>	Menampilkan soal dengan permainan “Pesawat”	Sesuai

Input/ Event	Proses	Output	Hasil Uji
Memilih Wahana “Roller Coaster”	<pre>btnroller.onRelease=function(){ _root.waktu.mulai=1; gotoAndPlay("lv1","rollercoaster") ;}</pre>	Menampilkan soal dengan permainan “Roller Coaster”	Sesuai
Melihat hasil jawaban (skor)	<pre>if (_root.jmldikerjakan==7){ gotoAndPlay("lv1","statlv1") }</pre>	Menampilkan halaman statistik penilaian	Sesuai
Melihat keputusan level	<pre>if (score1>=500){ alert="Selamat! Anda berhasil melewati lv1! Bersiaplah untuk level berikutnya!"; } else { alert="Maaf, Anda gagal dalam level ini...";}</pre>	Menampilkan halaman informasi keputusan level	Sesuai
Tombol “ok” untuk melanjutka n permainan berdasarka n keputusan level	<pre>oke.onRelease=function(){ if (score1>=500){ gotoAndPlay("trans2",1); }else{ gotoAndPlay("intro",1); } }</pre>	Menampilkan lanjutan permainan berdasarkan keputusan level	Sesuai

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan untuk pengujian *Black Box* yang meliputi pengujian input, proses dan outputnya dengan acuan rancangan perangkat lunak telah terpenuhi dengan hasil sesuai dengan rancangan.

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUKURAN GAME

A. Pelaksanaan Implementasi Game

Setelah aplikasi *game* edukasi selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan *game* ini kepada *user* dalam pembelajaran *drill and practice*, dalam hal ini siswa kelas XI Program Ilmu Alam Tahun Pelajaran 2012/ 2013. Pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan sejalan dengan kegiatan pembelajaran sesuai dengan jadwal pelajaran yang ada di SMA Negeri 1 Semarang.

Game diimplementasikan sebagai perlakuan (*treatment*) terhadap sampel. Sebagai sampel diambil dua kelas secara acak dari 11 kelas XI IPA (program ilmu alam) SMA Negeri 1 Semarang Tahun Pelajaran 2012/ 2013. Satu kelas sebagai kelompok eksperimen (diberikan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran), dan satu kelas lainnya sebagai kelompok kontrol (tidak diberikan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran).

Sebelum dilakukan kegiatan penelitian lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan analisis data terkait kondisi awal sampel. Dalam hal ini dilakukan uji homogenitas, untuk memastikan bahwa sampel memiliki kondisi awal yang relatif homogen sebelum dilakukannya tindakan penelitian. Untuk keperluan analisis data kondisi awal, peneliti menggunakan data nilai ulangan harian 4 semester 1 sebagai data kemampuan awal siswa, baik untuk siswa kelas XI IPA 4 (kelas eksperimen), dan kelas XI IPA 6 (kelas kontrol), data selengkapnya disajikan dalam tabel berikut.

1. Kondisi Awal Kelas Eksperimen

Tabel 5.1: Kondisi Awal Kelas Eksperimen

No.	NAMA	NILAI
1	A. Alfat Hidayat	85
2	Adhi Priyotomo Aadilah	90
3	Adna Ivan Ardian	79
4	Agil Wahyu Pangestuputra	80
5	Alfian Wijanarko	80
6	Almira Salsabila	83
7	Amos Iryanto Ulibasa	79
8	Annida Nur Rahmah	87
9	Buna Shohwatul Islam	80
10	Christian Adi Nugroho	80
11	Dhian Gladys Febbyany	88
12	Erwin Yulizar Fardani	79
13	Fadhila Khairunnisa Poerwoko	86
14	Faizal Wijanarko	86
15	Hanif Zhafran Alif Laode	84
16	Idha Pertiwi Suharto	85
17	Ilham Satria Perdana	86
18	Luthfitria Afra	85
19	Melati Ayuning Putri	84
20	Muthia Dary Shabrina	79
21	Natanael Yogatama	78
22	Nurmaliannysa Dwinandia	95

No.	NAMA	NILAI
23	Rahardianti Kusumo Astuti	79
24	Rayna Ocha	81
25	Riche Andika Bayu Nurmawati	78
26	Rinda Ameliya Firdhaus	84
27	Sekar Nirma Kumala	85
28	Syaria Fathi Bilqis Arneni	85
29	Tanya Tamara	79
30	Triya Eva Widyasari	90
31	Viantika Merrylia Sari	93
32	Vq Pinasthika	78
33	Y. Sincara Favoury	89
34	Yasinta Budie Pangestika	90
35	Zulfikar Rahman Sidik	100
36	Reza Firmansyah	77
Rata-rata		84

2. Kondisi Awal Kelas Kontrol

Tabel 5.2: Kondisi Awal Kelas Kontrol

No.	NAMA	NILAI
1	Adhimukti Narendra Putra	78
2	Aldo Rizqi Arinianzah	79
3	Amanda Satya Adila	94

No.	NAMA	NILAI
4	Amirul Firdaus Angkasawana	79
5	Atina Meutiahikmah Cahyani	80
6	Bernika Vidya Hermawan	78
7	Dita Sukmawati Putri	81
8	Erlinda Irmaneisa	82
9	Euis Cintya Paramita	80
10	Fadli Rianto	78
11	Fajar Kurnia Sakti	80
12	Fakhri Ramadhani Arisyi	78
13	Farafita Amuli	79
14	Juan Essa Arum Ratna	83
15	Khansa Saffana	100
16	Lahfa Hayyu Iman Sari	79
17	Marita Iva Devi	82
18	Melantha Asmarani Kusumawardani	80
19	Mochammad Nizar	79
20	Mohhammad Allan Syahputra D.	92
21	Muhammad Abdul Aziz Almahbub	81
22	Muhammad Fikri Fathon Ridlwanulloh	77
23	Muhammad Hilmy Fahriza	80
24	Muhammad Ramadhan Zulfikar M	79
25	Muhammad Syafiq Santosa	79
26	Noorachmi Harum Sari	95

No.	NAMA	NILAI
27	Nurul Yuliyani Imanto	80
28	Ramadanu Ajitirtiono	79
29	Renna Ambar Pratiwi	79
30	Rizka Berliana Saputri	82
31	Rizky Amalia Saraswati	82
32	Rizky Arie Sandhy Kurnia P.	81
33	Siti Nur Intan Lestari	79
34	Taufik Hidayatullah Salim	100
Rata-rata		82

Dari analisis kondisi awal yang diolah dengan bantuan *software SPSS versi 17.0* diperoleh hasil seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 5.3: Hasil Uji Homogenitas Sampel

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kondisi Awal	1	36	84.06	5.38	.90
	2	34	82.18	6.20	1.06

(a)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Kondisi Awal	Equal variances assumed	.003	.956	1.357	68	.179	1.88	1.39	-.88	4.64
	Equal variances not assumed			1.351	65.452	.181	1.88	1.39	-.90	4.66

(b)

Dari data tabel di atas dapat dilihat harga $F_{hitung} = 0,003$ dengan signifikansi sebesar 0,956. Dengan nilai probabilitas 0,956 atau sebesar 95,6 % > 5 % tersebut menunjukkan bahwa kedua kelas (kelas eksperimen dan kontrol) memiliki varians yang sama. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen. Oleh karena kedua kelas memiliki varians yang sama maka dapat dilihat dari perhitungan di atas harga t pada *Equal variances assumed* sebesar 1,357 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,179 > 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki rata-rata yang sama. Ini berarti bahwa kedua kelompok berangkat dari kondisi awal yang sama, sehingga bila diberi perlakuan yang berbeda-beda kemudian timbul perbedaan, maka perbedaan tersebut merupakan akibat dari perlakuan yang berbeda.

Dalam penelitian ini, sebagai kelompok eksperimen adalah kelas XI IPA 4, dan untuk kelompok kontrol yaitu kelas XI IPA 6. Implementasi *game* pada kelas eksperimen dilaksanakan pada selang waktu sebelum pelaksanaan UKK, yakni antara tanggal 20 Mei 2013 sampai dengan 1 Juni 2013.

Adapun teknis implementasi yaitu dengan membagikan *software game* edukasi dalam kemasan *compact disk* (CD) kepada seluruh *user* implementasi. Selanjutnya *game* tersebut digunakan dalam pembelajaran *drill and practice*, baik dalam bentuk pembelajaran klasikal maupun pembelajaran mandiri secara individu maupun kelompok.

Pada pembelajaran klasikal *game* ini dimainkan secara bersama-sama di dalam kelas dengan panduan guru, yang mendemonstrasikannya lewat tayangan LCD proyektor yang tersedia di dalam kelas. Sedangkan pada pembelajaran mandiri siswa memainkan *game* secara individu maupun kelompok di luar jam pelajaran dengan menggunakan perangkat komputer yang tersedia di kelas, di laboratorium, di perpustakaan, maupun computer/laptop pribadi di rumah masing-masing. Secara mandiri dalam memainkan *game* siswa tinggal mengoperasikan *game* ini pada perangkat komputer, karena *game* ini dibuat untuk bekerja secara autorun, sehingga *game* akan langsung dapat dimainkan setelah dimasukkan ke dalam drive *CD Rom*. Semua petunjuk dan instruksi untuk menjalankan *game* ini sudah tercantum dengan jelas, siswa tinggal memainkan *game* sesuai keinginan

karena sudah terdapat navigasi yang terpadu pada panel dan dapat dilakukan secara berulang-ulang.

Untuk pembelajaran klasikal di kelompok eksperimen (kelas XI IPA 4), dilaksanakan sesuai dengan jadwal pelajaran matematika di kelas XI IPA 4 yaitu pada hari Kamis, 30 Mei 2013 pada jam ke-1 dan ke-2. Secara umum pembelajaran berjalan cukup efektif. Siswa dengan antusias memainkan *game* ini secara bersama-sama di dalam kelas dengan panduan guru. Melalui tayangan LCD proyektor yang tersedia di dalam kelas, secara bersama-sama siswa menyelesaikan permainan *game*, dengan dioperatori oleh guru.

Tampak siswa sangat menikmati permainan *game*, dan dengan semangat siswa bersama-sama menyelesaikan setiap sajian permainan yang tersedia dalam *game* ini dari semua level yang ada. Gambaran suasana pembelajaran ini dapat dilihat pada gambar/foto yang sudah didokumentasikan oleh peneliti (lihat lampiran 3). Demikian pula untuk melihat respon siswa dapat dilihat dari hasil pengisian instrumen kuesioner tentang respon siswa terhadap pengembangan dan penggunaan *game* edukasi sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice*.

B. Deskripsi Hasil Implementasi Game

Secara umum penggunaan *game* pada pembelajaran *drill and practice* memberikan kesan berbeda pada suasana pembelajaran di kelas, maupun pada pembelajaran mandiri dalam persiapan intensif menghadapi UKK. Dari hasil pengisian kuesioner sebagai instrumen pendukung terlihat secara umum bahwa siswa menunjukkan respon yang positif dan merasa senang dengan penggunaan *game* sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice*. Secara lengkap data tentang respon siswa terhadap penggunaan *game* dapat dideskripsikan sebagai berikut.

Hasil pengisian kuesioner tentang respon siswa terhadap kemudahan-kemudahan yang ada pada *game*, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.4 : Rekapitulasi Data Respon Siswa Terhadap Aspek Kemudahan *Game*

No	Pertanyaan	Jawaban (%)			
		STS	TS	S	SS
1	Apakah Anda setuju bahwa <i>game</i> “Wisata UKK” mudah untuk dioperasikan?	0.00	2.94	55.88	41.18
2	Apakah Anda setuju bahwa petunjuk dan aturan main yang ada pada <i>game</i> “Wisata UKK” mudah dimengerti?	0.00	0.00	50.00	50.00
3	Apakah Anda setuju dengan kemudahan memilih dan menggunakan menu yang tersedia pada <i>game</i> “Wisata UKK” ?	0.00	8.82	52.94	38.24
4	Apakah Anda setuju dengan kemudahan penggunaan tombol-tombol navigasi yang ada pada <i>game</i> “Wisata UKK” ?	0.00	5.88	52.94	41.18

Dari tabel di atas terlihat bahwa respon siswa terhadap berbagai kemudahan yang melekat pada *game* sangat positif, khususnya yang terkait dengan kemudahan penggunaan tombol navigasi yaitu 41,18% yang menyatakan sangat setuju, dan 52,94% menyatakan setuju. Sedangkan respon siswa terhadap kemudahan operasi, kemudahan aturan main, dan kemudahan memilih menu pada *game* yang menyatakan sangat setuju dan setuju jumlahnya masing-masing mencapai 97,06%, 100%, dan 91,18%. Hal ini menunjukkan bahwa *game* ini relatif simpel dari sisi penggunaan, dan dapat dijadikan media bantu pembelajaran yang tidak merepotkan.

Adapun hasil pengisian kuesioner tentang respon siswa terhadap desain tampilan, animasi, dan konten *game*, terlihat pada tabel berikut.

Tabel 5.5 : Rekapitulasi Data Respon Siswa Terhadap Desain Tampilan, Animasi, dan Konten *Game*

No	Pertanyaan	Jawaban (%)			
		STS	TS	S	SS
5	Apakah Anda setuju bahwa desain tampilan (tulisan, gambar, ilustrasi gambar, tata letak) di <i>game</i> “Wisata UKK” menarik ?	2.94	2.94	50.00	44.12
6	Apakah Anda setuju bahwa tampilan animasi secara keseluruhan di <i>game</i> “Wisata UKK” menarik ?	2.94	2.94	52.94	41.18
7	Apakah Anda setuju bahwa isi/ materi dari <i>game</i> “Wisata UKK” menarik dan bermanfaat ?	0.00	0.00	67.65	32.35

Dari tabel di atas terlihat bahwa respon siswa terhadap desain tampilan, animasi, dan konten *game* relatif tinggi. Dari seluruh siswa yang menggunakan *game* yang menyatakan sangat setuju dan setuju bahwa tampilan, animasi, dan konten *game* menarik masing-masing sebanyak 94,12%, 94,12%, dan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa *game* ini relatif sesuai dengan minat dan “selera” siswa.

Hasil berikutnya adalah hasil pengisian kuesioner tentang ketertarikan dan kesan siswa terhadap penggunaan *game*, seperti ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 5.6 : Rekapitulasi Data Respon Siswa Terhadap Penggunaan *Game*

No	Pertanyaan	Jawaban (%)			
		STS	TS	S	SS
8	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” menarik untuk dijadikan media bantu pembelajaran khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?	0.00	2.94	61.76	35.29

No	Pertanyaan	Jawaban (%)			
		STS	TS	S	SS
9	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” merupakan hal baru dalam upaya persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?	0.00	11.76	61.76	26.47

Dari data pada tabel di atas yang tampak menonjol adalah tidak ada satupun siswa (0%) yang menyatakan sangat tidak setuju bahwa penggunaan *game* menarik dan merupakan hal baru. Bahkan sebaliknya banyaknya siswa yang menyatakan sangat setuju dan setuju bahwa penggunaan *game* menarik dan merupakan hal baru yakni 97,05%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *game* ini sebagai media bantu pembelajaran khususnya dalam persiapan menghadapi UKK cukup menyenangkan bagi siswa.

Adapun hasil pengisian kuesioner respon siswa terhadap aspek kebermanfaatan penggunaan *game* ini sebagai media bantu pembelajaran khususnya dalam persiapan menghadapi UKK ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 5.7 : Rekapitulasi Data Respon Siswa Terhadap Aspek Kebermanfaatan Penggunaan *Game*

No	Pertanyaan	Jawaban (%)			
		STS	TS	S	SS
10	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” meningkatkan motivasi/ minat belajar siswa khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?	0.00	11.76	67.65	20.59
11	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” bermanfaat dan dapat membantu belajar siswa khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?	0.00	2.94	55.88	41.18

No	Pertanyaan	Jawaban (%)			
		STS	TS	S	SS
12	Apakah Anda setuju bahwa <i>game</i> “Wisata UKK” dapat dijadikan sebagai alternatif media bantu pembelajaran yang efektif khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?	0.00	0.00	50.00	50.00

Dari tabel di atas tampak bahwa tidak ada satupun siswa (0%) yang menyatakan sangat tidak setuju bahwa penggunaan *game* dapat meningkatkan motivasi/ minat belajar, bermanfaat dan dapat membantu belajar, serta merupakan alternatif media bantu pembelajaran yang efektif. Hanya sekitar 2% yang menyatakan tidak setuju bahwa *game* bermanfaat dan dapat membantu belajar siswa, dan yang menyatakan sangat setuju dan setuju mencapai 97,06%, bahkan 100% siswa menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa *game* dapat dijadikan sebagai alternatif media bantu pembelajaran yang efektif. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *game* ini relatif dibutuhkan penggunaannya sebagai media bantu pembelajaran khususnya dalam persiapan menghadapi UKK.

C. Pengukuran *Game*

Setelah melalui tahapan implementasi *game* pada *user* dalam pembelajaran *drill and practice*, penelitian dilanjutkan dengan menganalisis pengaruhnya terhadap pencapaian hasil UKK melalui pengukuran statistik. Secara rinci berikut ini dijabarkan tentang deskripsi dan analisis hasil pengukuran *game*.

1. Deskripsi Hasil Pengukuran *Game*

Secara lengkap berikut ini adalah nilai UKK sebagai hasil yang digunakan untuk pengukuran *game* dari kedua kelas sampel baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

a. Nilai UKK Kelas Eksperimen

Tabel 5.8 : Nilai UKK Kelas Eksperimen

No.	NAMA	NILAI
1	A. Alfat Hidayat	79
2	Adhi Priyotomo Aadilah	86
3	Adna Ivan Ardian	72
4	Agil Wahyu Pangestuputra	86
5	Alfian Wijanarko	86
6	Almira Salsabila	85
7	Amos Iryanto Ulibasa	56
8	Annida Nur Rahmah	91
9	Buna Shohwatul Islam	79
10	Christian Adi Nugroho	86
11	Dhian Gladys Febbyany	85
12	Erwin Yulizar Fardani	77
13	Fadhila Khairunnisa Poerwoko	86
14	Faizal Wijanarko	81
15	Hanif Zhafran Alif Laode	74
16	Idha Pertiwi Suharto	83
17	Ilham Satria Perdana	95
18	Luthfitria Afra	81
19	Melati Ayuning Putri	82
20	Muthia Dary Shabrina	77

No.	NAMA	NILAI
21	Natanael Yogatama	73
22	Nurmaliannysa Dwinandia	94
23	Rahardianti Kusumo Astuti	78
24	Rayna Ocha	72
25	Riche Andika Bayu Nurmawati	78
26	Rinda Ameliya Firdhaus	86
27	Sekar Nirma Kumala	88
28	Syaria Fathi Bilqis Arneni	75
29	Tanya Tamara	63
30	Triya Eva Widyasari	86
31	Viantika Merrylia Sari	90
32	Vq Pinasthika	69
33	Y. Sincara Favoury	83
34	Yasinta Budie Pangestika	75
35	Zulfikar Rahman Sidik	76
36	Reza Firmansyah	54
Rata-rata		79.6389

b. Nilai UKK Kelas Kontrol

Tabel 5.9 : Nilai UKK Kelas Kontrol

No.	NAMA	NILAI
1	Adhimukti Narendra Putra	62
2	Aldo Rizqi Arinianzah	71
3	Amanda Satya Adila	73
4	Amirul Firdaus Angkasawana	69
5	Atina Meutiahikmah Cahyani	80
6	Bernika Vidya Hermawan	77
7	Dita Sukmawati Putri	75
8	Erlinda Irmaneisa	73
9	Euis Cintya Paramita	65
10	Fadli Rianto	56
11	Fajar Kurnia Sakti	78
12	Fakhri Ramadhani Arisyi	73
13	Farafita Amuli	55
14	Juan Essa Arum Ratna	78
15	Khansa Saffana	81
16	Lahfa Hayyu Iman Sari	71
17	Marita Iva Devi	66
18	Melantha Asmarani Kusumawardani	62
19	Mochammad Nizar	73
20	Mohhammad Allan Syahputra D.	74

No.	NAMA	NILAI
21	Muhammad Abdul Aziz Almahbub	68
22	Muhammad Fikri Fathon Ridlwanulloh	65
23	Muhammad Hilmy Fahriza	59
24	Muhammad Ramadhan Zulfikar M	65
25	Muhammad Syafiq Santosa	67
26	Noorachmi Harum Sari	74
27	Nurul Yuliyani Imanto	75
28	Ramadanu Ajitirtiono	70
29	Renna Ambar Pratiwi	73
30	Rizka Berliana Saputri	67
31	Rizky Amalia Saraswati	68
32	Rizky Arie Sandhy Kurnia P.	69
33	Siti Nur Intan Lestari	75
34	Taufik Hidayatullah Salim	84
Rata-rata		70.32353

D. Analisis Hasil Pengukuran *Game*

Data yang sudah diperoleh pada saat pelaksanaan implementasi selanjutnya dilakukan analisis hasil. Data hasil nilai UKK untuk kelas sampel selanjutnya dilakukan pengukuran statistika untuk mengetahui sejauh mana efektivitas hasil *game* edukasi yang sudah dibuat, yaitu dengan cara uji banding rata-rata hasil nilai UKK matematika dari kelas kontrol dan kelas eksperimen, termasuk mana yang lebih baik dilihat dari rata-rata, statistika yang digunakan adalah uji statistik *Independen sample T test*, *paired sample t-test*. Sebelum dilakukan analisis uji banding, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas

data sebagai analisis pendahuluan. Secara lengkap analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan pada data hasil nilai UKK matematika dari kelas kontrol dan kelas eksperimen, yang salah satunya dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, diolah dengan bantuan *software SPSS* versi 17.0 diperoleh hasil seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 5.10 : Uji Normalitas Data nilai UKK Matematika Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		EKSP	KONTR
N		36	34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	79.64	70.32
	Std. Deviation	9.25	6.82
Most Extreme Differences	Absolute	.108	.123
	Positive	.107	.070
	Negative	-.108	-.123
Kolmogorov-Smirnov Z		.646	.719
Asymp. Sig. (2-tailed)		.798	.680

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis pengujian normalitas data adalah:

Ho : variabel adalah normal

Ha : variabel adalah tidak normal

Dengan kriteria terima Ho jika nilai signifikansi $> 5\%$. Dari tabel di atas, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,798 > 5\%$ untuk data nilai UKK kelas eksperimen, dan nilai signifikansi sebesar $0,680 > 5\%$ untuk data nilai UKK kelas kontrol. Jadi untuk data nilai kedua-duanya Ho diterima, yang berarti bahwa nilai UKK kelas eksperimen dan kelas

kontrol kedua-duanya berdistribusi normal. Hasil ini menjadi dasar bagi pengujian hipotesis selanjutnya dengan menggunakan statistik parametrik.

2. Uji Banding

Uji banding untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai UKK matematika kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rumusan hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan nilai UKK matematika antara kelas kontrol dan kelas eksperimen)

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan nilai UKK matematika antara kelas kontrol dan kelas eksperimen)

Uji banding dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut.

1. Rumus t-test yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Dimana:

\bar{x}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{x}_2 = Rata-rata sampel 2

s_1 = Simpangan baku sampel 1

s_2 = Simpangan baku sampel 2

s_1^2 = Varians sampel 1

s_2^2 = Varians sampel 2

r = Korelasi antara dua sampel

2. Kriteria pengujian: H_0 diterima jika $t < t_{\text{tabel}}$, dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$, dan taraf kesalahan α .

Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan *software SPSS* versi 17.0, selanjutnya diperoleh hasil *out put*, seperti tersaji pada tabel berikut.

Tabel 5.11 : *Out Put* Uji Banding nilai UKK matematika kelas kontrol dan kelas eksperimen

Group Statistics					
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	1	36	79.64	9.25	1.54
	2	34	70.32	6.82	1.17

(a)

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	1.804	.184	4.773	68	.000	9.32	1.95	5.42	13.21
	Equal variances not assumed			4.814	64.274	.000	9.32	1.94	5.45	13.18

(b)

Dari tabel 5.11 (a) diatas didapatkan *mean* nilai UKK matematika kelas eksperimen = 79,64, standar deviasi = 9,25, dan rata-rata standar error = 1,54. Sedangkan *mean* nilai UKK kelas kontrol = 70,32, standar deviasi = 6,82, dan rata-rata standar error = 1,17. Dengan demikian, *mean* nilai UKK matematika kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai UKK matematika kelas kontrol.

Selanjutnya dari tabel 5.11 (b) dilihat harga t sebesar 4,773 dengan tingkat signifikansi (Sig 2-tailed) sebesar $0,000 < 5\%$, yang berarti H_0 ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai yang signifikan antara kedua kelompok nilai (nilai UKK matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol), dan dari tabel 6 (a) tampak bahwa *mean* nilai UKK kelas eksperimen sebesar 79,64, lebih baik dari *mean* nilai UKK matematika kelas kontrol yang sebesar 70,32.

E. Pembahasan Hasil Pengukuran Game

Berdasarkan penghitungan dari uji banding, yang hasilnya ditunjukkan oleh tabel 5.11., disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai yang signifikan antara kedua kelompok nilai (nilai UKK matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol), dan tampak bahwa mean nilai UKK kelas eksperimen lebih baik dari mean nilai UKK matematika kelas kontrol.

Hasil ini dimungkinkan karena secara umum penggunaan *game* pada pembelajaran *drill and practice* memberikan kesan berbeda bagi siswa pada suasana pembelajaran di kelas, maupun pada pembelajaran mandiri dalam persiapan intensif menghadapi UKK. Hal ini tampak dari hasil pengisian kuesioner oleh siswa sebagai yang menunjukkan adanya respon positif dari siswa, dan mereka merasa senang dengan penggunaan *game* sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice*. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Virvou (2005) yang menyebutkan bahwa teknologi *game* dapat memotivasi pembelajaran dan melibatkan pemain, sehingga proses pembelajaran lebih menyenangkan.

Adanya suasana menyenangkan dalam bermain *game*, maka siswa akan terus melakukannya. Terlebih dengan adanya fitur-fitur yang cocok dan menarik yang ada di dalam *game*, akan membuat siswa terus memainkan *game* hingga selesai, bahkan mungkin berulang-ulang. Hal ini sangat menguntungkan bagi dia karena sesungguhnya yang dia lakukan adalah sedang belajar untuk mempersiapkan diri menghadapi UKK.

Kondisi siswa dengan intensitas tinggi dalam bermain *game*, disertai dengan motivasi yang tinggi pula, akan memberi dampak positif bagi siswa, yakni mereka akan menjadi lebih intensif dalam mempersiapkan diri menghadapi UKK. Dengan demikian berarti mereka akan jauh lebih siap menghadapi UKK. Sehingga sangat mungkin dapat mendapatkan hasil yang lebih baik.

Hal tersebut sesuai dengan teori-teori yang telah diuraikan di muka, yakni antara lain seperti yang disebutkan oleh Pivec (1991) bahwa model *game* edukasi yang merupakan perpaduan antara *instructional content* dan karakteristik *game* terbukti mampu meningkatkan motivasi *user game* serta mendapatkan keluaran ilmu pengetahuan ketika proses pembelajaran *game* itu berlangsung. Demikian pula Hall (2003) yang menyatakan bahwa *game* komputer menjadi sebuah pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran siswa, tiga hasil belajar utamanya telah ditunjukkan yaitu perubahan secara konseptual, pengembangan ketrampilan dan bidang pengetahuan.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil- hasil yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Melalui tahapan-tahapan analisis sistem, perancangan *game*, pembuatan *game*, dan pengujian *game*, telah dikembangkan game edukasi berjudul “Wisata UKK” sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice* guna mempersiapkan siswa kelas XI menghadapi UKK mata pelajaran matematika.
2. Berdasarkan hasil pengukuran game menunjukkan bahwa *game* edukasi efektif untuk digunakan sebagai media bantu pembelajaran *drill and practice* guna mempersiapkan siswa kelas XI menghadapi UKK mata pelajaran matematika, hal ini ditunjukkan oleh hasil nilai UKK dari kelas yang menggunakan *game* lebih baik dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan *game*.

B. Saran

1. Para guru matematika dapat memanfaatkan *game* ini sebagai alternatif media bantu pembelajaran yang menarik dan efektif, khususnya dalam pembelajaran *drill and practice* guna mempersiapkan siswa menghadapi UKK.
2. Konten game ini hendaknya terus di *up date* sehingga soal-soal yang ada dapat lebih “kaya” dan variatif.
3. Jika memungkinkan pengembangan *game* seperti ini dapat pula diterapkan pada mata pelajaran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian. Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Bell, H. F. (1981). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary School)*. Iowa: Wm. C. Brown Company.
- BSNP. (2011). *Kisi-kisi Ujian Nasional untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah Tahun Pelajaran 2011/ 2012*. Jakarta: Peraturan BSNP Nomor 013/P/BSNP/XII/2011.
- BSNP, & Depdiknas. (2008). *Laporan Ujian Nasional Pelajaran 2007/2008*. Jakarta: Puspendik Balitbang Depdiknas/ BSNP.
- BSNP, & Depdiknas. (2009). *Laporan Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2008/ 2009*. Jakarta: Puspendik Balitbang Depdiknas/ BSNP.
- Claro, M. (2007). *OECD Background Paper for OECD-ENCLACES*. Retrieved April 25, 2009, from Expert Meeting on Video Games and Education: <http://www.oecd.org/dataoecd/14/60/39548100.pdf>
- Cruickshank, D. R. (1980). Classroom games and simulations. In T. M. Conolly, & M. Stansfield, *Using Interactive Technologies in Teaching an Online Information System Course* (pp. 75-80). Proceedings of The 2006 Information Science and IT Education Joint Conference.
- Daryanto. (2008). *Evaluasi Pendidikan (Cetakan 5)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2006). *Model Penilaian SMA*. Jakarta: Puskur Balitbang.
- Depdiknas. (2006). *Standar Isi*. Jakarta: Permendiknas No 22 Tahun 2006.
- Dillon, T. (2004, December). *Adventure Game for Learning and Storytelling*. Retrieved Februari 17, 2010, from Futurelab Innovation in Education: <http://www.futurelab.org.uk/projects/adventure-author/context>
- Edward, S. L. (2009). *Learning Process and Violent Video Games. Hand Book of Research on Effective Electronic Game in Education*. Florida: University of Florida.

- Epitropakis, M., & Vrahatis, M. (2005). Root Finding and Approximation Approaches Through Neural Networks. *ACM SIGSAM Bulletin*, Vol 39, No. 4, December 2005 , 118-121.
- Greenblat, C. S. (1998). Designing Games and Simulations. In D. Saunders, F. Percival, & M. Vartiainen, *The Simulation and Gaming Yearbook Volume 4 (Game and Simulation to Enhance Quality Learning)* (p. 120). London: Kogan Page.
- Hadi, S. (2009). *Pemetaan Swadaya*. Retrieved September 3, 2009, from BKM Paguyuban Amanah: <http://bkmsadangserang.org/opini-sonnihadi.htm>
- Henry, S. (2005). *Panduan Praktis Membuat Game 3D*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hudojo, H. (1990). *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: IKIP Malang.
- Muhestyo, G.,dkk.(2007). *Buku Materi Pokok Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Nur, M. (2001). *Pemotivasian Siswa untuk Belajar*. Surabaya: IKIP Surabaya.
- Orton, A. (1991). *Learning Mathematics: Issue, Theory and Classroom Practice*. Iowa: Cassel.
- Paul, N. (2005). Mooding Education: Engaging Todays learners. *The International Digital Media & Arts Association Journal*, Vol. 2 No. 1 (ISSN: 1554-0405) , United States.
- Pedersen, R. E. (2003). *Game Design Fondations*. Texas: Wordware Publishing Inc.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005. *Standar Nasional Pendidikan*.
- Pivec, M. (1991). "Aspec of Game Based Learning. *FH Joanneum Information Design* , Austria.
- Resnick, B. L., & Ford, W. (1981). *The Psycology of Mathematics for Instruction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Sauve, L., Renaud, L., Kaufman, D., & Marquis, J. S. (2007). Distinguishing Between Games and Simulations: a Systematic Review. *Journal Educcational Technology and Society*, 10 (3) , 247-256.
- Strangman, N., & Hall, T. (2003). *Virtual Reality/ Computer Simulations*. National Center on Accessing the General Curriculum 2.
- Sugiyono. (2003). *Statistika untuk Penelitian (Cetakan kelima)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Syarien, S. (1991, Juli 15). Ada Gejala "Matematika Phobia". *Pikiran Rakyat Bandung Edisi 15 Juli 1991*.

- Virvou, M. (2005). Combining Software Games with Education: Evaluation of Its Educational Effectiveness. *Journal Educational Technology and Society*, 8 (2) , 54-65.
- Wachowicz, M. (2002). *Game for Interface Spatial Planning*. Alterra Rapport 667, 41.
- Wachowicz, M. (2002). *Games For Interactive Spatial Planning: Splash a Prototype Strategy Game About Water Management*. Wageningen: Alterra.
- Wahono, R. S. (2006). *Game Design and Development*. Retrieved Juni 10, 2009, from <http://www.ilmukomputer.com>
- Wals, D. (2001). *Sixth Annual Video and Computer Report Card* . Retrieved April 25, 2009, from National Institute on Media and The Family: http://www.mediafamily.org/research/report_vgrc_2001-2.shtml
- Wolf, M. J. (2000). *Genre and The Video Game The Medium of The Video Game*. Texas: University of Texas Press.
- Yaniyawati, R. P. (2006). Mengajar Menyenangi Matematika. *Pikiran Rakyat Bandung Edisi 27 Maret 2006* .
- Yulaelawati, E. (2004). *Kurikulum dan Pembelajaran: Filosofi Teori dan Aplikasi*. Bandung: Pakar Raya.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Kisi-kisi dan Paket Soal *Game*

KISI-KISI PENULISAN SOAL GAME UKK

LEVEL 1

Jenis Sekolah : SMA

JumlahSoal : 64 soal

Mata Pelajaran : Matematika

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Kelas/ Semester : XI Ilmu Alam/ 2

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
4. Menggunakan aturan sukubanyak dalam penyelesaian masalah	4.1. Menggunakan algoritma pembagian sukubanyak untuk menentukan hasil bagi dan sisa pembagian	Penentuan nilai sukubanyak	Menentukan nilai dari suatu suku banyak dengan menggunakan cara substitusi atau skema	1, 2, 3
		Penentuan derajat dan koefisien sukubanyak	Menentukan nilai dari suatu suku banyak dengan menggunakan cara substitusi atau skema	4, 5, 6
		Pembagian sukubanyak	Menentukan hasil bagi dan sisa pembagian dari pembagian suku banyak oleh bentuk kuadrat	7, 8
			Menentukan sisa pembagian dari pembagian suku banyak oleh bentuk kuadrat	9, 10
	4.2. Menggunakan teorema sisa dan	Teorema sisa	Menentukan sisa pembagian dari	11

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
	teorema faktor dalam pemecahan masalah		pembagian sukubanyak oleh bentuk kuadrat dengan menggunakan teorema sisa	
		Teorema faktor	Menentukan faktor linear dari sukubanyak dengan menggunakan teorema faktor	15
		Akar-akar rasional persamaan suku banyak	Menentukan jumlah akar-akar yang lain suatu persamaan sukubanyak, jika diketahui salah satu akarnya	12, 13
			Menentukan sisa pembagian dari persamaan suku banyak berderajat tiga, jika diketahui dua faktor linear suku banyak tersebut	14
5. Menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi.	5.3 Menentukan komposisi fungsi dari dua fungsi	Komposisi fungsi	Menentukan rumus fungsi komposisi dari setiap fungsi yang diberikan.	16
			Menentukan nilai variabel yang menghasilkan nilai tertentu dari suatu fungsi komposisi	18 22
			Menentukan komponen pembentuk fungsi	17,19 20,21 23,24

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
	5.4 Menentukan invers suatu fungsi	Fungsi Invers	komposisi bila aturan komposisi dan komponen lainnya diketahui	
			Menentukan nilai fungsi invers dari suatu fungsi	25,26 27,28 29,30
			Menentukan nilai variabel yang menghasilkan nilai tertentu dari suatu fungsi invers	31
6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.	6.1. Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di takhingga dan menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri	Limit Fungsi Aljabar	Meng hitung limit fungsi aljabar di suatu titik dengan cara pemfaktoran	32,34,35 37,38 49,50,51, 52,53,54 55,56,57
			Menghitung limit fungsi aljabar di suatu titik dengan cara perkalian dengan sekawan	58,59,60 61,62
		Limit Fungsi Trigonometri	Menghitung limit fungsi trigonometri di suatu titik	36 39,40, 63 64
	6.2. Menggunakan konsep dan aturan turunan dalam perhitungan turunan fungsi	Turunan Fungsi Aljabar	Menentukan turunan fungsi aljabar	33,41 42,43 46,47
			Menentukan nilai dari turunan fungsi aljabar	49
		Turunan Fungsi Trigonometri	Menentukan turunan fungsi trigonometri	37,44 45
			Menentukan nilai dari turunan fungsi trigonometri	48

SOAL LEVEL 1

1. Nilai suku banyak $2x^4 - 3x^3 - 5x - 8$ untuk $x = 5$ adalah

- a. 582 c. 685 e. 842
b. 622 d. 824

Jawaban : E

2. Diketahui suku banyak $P(x) = 2x^3 + 3x^2 - kx + 2$. Jika $P(2) = 24$ maka nilai $k = \dots$

- a. 3 c. 1 e. -4
b. 2 d. -3

Jawaban : A

3. $P(x) = 2x^3 - 6x^2 + 7x + a$ dibagi $(x + 3)$ sisa 11. Nilai $a = \dots$

- a. 144 c. 142 e. 140
b. 143 d. 141

Jawaban : E

4. Sukubanyak $(4x - 3)(2x^2 + 5)(x - 4)$ berderajat

- a. 2 d. 4
b. 3 e. 5
c. 4

Jawaban : C

5. Koefisien x^2 pada sukubanyak $(4x - 2)(x + 1)(3x + 2)$ adalah

- a. 4 d. 19
b. 5 e. 20
c. 6

Jawaban : D

6. Nilai sukubanyak $f(x) = 4x^3 + 2x^2 - 3x + 5$ untuk $x = -2$ adalah

- a. -13 d. 5
b. -10 e. 6
c. -5

Jawaban : A

7. Suku banyak $x^5 - 2x^3 + 4x - 7$ dibagi $(3x - 6)$ sisanya
- a. 9 c. 17 e. 19
b. 16 d. 18

Jawaban : C

8. Hasil bagi dan sisa pembagian $f(x) = 2x^3 + 5x^2 - 3x + 6$ oleh $(x - 3)$ berturut-turut adalah
- a. $2x^2 - 11x + 30$ dan 96
b. $2x^2 + 11x - 30$ dan 96
c. $2x^2 + 11x + 30$ dan 86
d. $2x^2 + 11x + 30$ dan 96
e. $-2x^2 + 11x + 30$ dan 79

Jawaban : D

9. Suku banyak $P(X) = 3x^3 - 4x^2 - 6x + k$ habis dibagi $(x - 2)$. Sisa pembagian $P(x)$ oleh $x^2 + 2x + 2$ adalah
- a. $20x + 21$ c. $32x + 24$ e. $-32x - 16$
b. $20x - 16$ d. $8x + 24$

Jawaban : D

10. Suatu suku banyak $F(x)$ dibagi oleh $(x - 2)$ sisa 8, dan jika dibagi $(x + 3)$ sisanya -7. sisa pembagian suku banyak $F(x)$ oleh $x^2 + x - 6$ adalah
- a. $9x - 7$ c. $2x + 3$ e. $3x + 2$
b. $x + 6$ d. $x - 4$

Jawaban : E

11. Suatu suku banyak $P(x)$ dibagi $(x^2 - 1)$, sisanya $(12x - 23)$ dan jika dibagi oleh $(x - 2)$ sisanya 1. Sisa pembagian suku banyak oleh $(x^2 - 3x + 2)$ adalah
- a. $12x - 23$ c. $-10x + 1$ e. $24x - 27$
b. $-12x + 1$ d. $24x + 1$

Jawaban : E

12. Salah satu akar persamaan : $x^4 + px^3 + 7x^2 - 3x - 10 = 0$ adalah 1. Jumlah akar-akar persamaan tersebut adalah

18. Suatu fungsi $f(x) = 3x$ dan $g(x) = \frac{5}{x-1}$ maka $(f \circ g)(4) = \dots$

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5
- e. 6

Jawaban : D

19. Ditentukan $f(x) = 4x - 1$ dan $(g \circ f)(x) = 5 - 2x$, maka $g(x) = \dots$

- a. $\frac{9-x}{2}$
- b. $\frac{7-2x}{2}$
- c. $\frac{9+x}{2}$
- d. $\frac{9+2x}{2}$
- e. $\frac{9-2x}{2}$

Jawaban : A

20. Jika $f(x) = 4x$ dan $(f \circ g)(x) = \frac{x}{2} + 1$ maka $g(x) = \dots$

- a. $\frac{1}{4}(x-1)$
- b. $\frac{1}{4}(-x+2)$
- c. $\frac{1}{8}(-x-2)$
- d. $\frac{1}{8}(x+2)$
- e. $\frac{1}{8}(-x+2)$

Jawaban : D

21. Jika $f(x) = x^3 + 2$ dan $g(x) = \frac{2}{x-1}$ maka $(g \circ f)(x) = \dots$

- a. $2(x^3 + 2)(x-1)$
- b. $\frac{2(x^3 + 2)}{x-1}$
- c. $\frac{x^2 + 2}{2(x-1)}$
- d. $\frac{2}{x^3 - 1}$
- e. $\frac{2}{x^3 + 1}$

Jawaban : E

22 . Suatu fungsi $f(x) = 3x$ dan $g(x) = \frac{5}{x-1}$ maka $(f \circ g)(4) = \dots$

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5
- e. 6

Jawaban : D

23. Ditentukan $f(x) = 4x - 1$ dan $(g \circ f)(x) = 5 - 2x$, maka $g(x) = \dots$

- a. $\frac{9-x}{2}$
- d. $\frac{9+2x}{2}$

b. $\frac{7-2x}{2}$

e. $\frac{9-2x}{2}$

c. $\frac{9+x}{2}$

Jawaban : A

. 24. Fungsi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dimana $g(x) = x+4$ dan $(f \circ g)(x) = \frac{x-1}{x-3}$, maka

$f(x)=\dots$

A. $\frac{x+1}{x-1}$

B. $\frac{x-1}{x+1}$

C. $\frac{x-5}{x-7}$

D. $\frac{x-5}{x-3}$

E. $\frac{x-3}{x-1}$

Jawaban : C

25. Jika $f(x) = \frac{3x}{x+1}$, maka fungsi inversnya $f^{-1}(x)$ adalah...

A. $\frac{x-1}{x}$

B. $\frac{x+1}{x}$

C. $\frac{x}{3-x}$

D. $\frac{x}{x-3}$

E. $\frac{1}{x}$

Jawaban : C

26. Jika $f(x) = \frac{1}{x-1}$ dan $g(x) = x+2$, maka $(g \circ f)^{-1}(x)$ adalah...

A. $\frac{x+2}{x-1}$

B. $\frac{x+1}{x+2}$

C. $\frac{x-1}{x-2}$

D. $\frac{x+3}{x}$

E. $\frac{x-3}{x}$

Jawaban : C

27. Jika $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{5}$ dan $g^{-1}(x) = 3-x$ maka $(f \circ g)^{-1}(-6) = \dots$

A. 1

B. 2

C. 4

D. $\frac{1}{6}$

E. $\frac{1}{10}$

Jawaban : C

28. Fungsi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dimana $g(x) = x+2$ dan $(f \circ g)(x) = \frac{x-1}{x-3}$, maka

$f(x)=\dots$

A. $\frac{x+1}{x-1}$

B. $\frac{x-1}{x+1}$

C. $\frac{x-3}{x-5}$

D. $\frac{x-5}{x-3}$

E. $\frac{x-3}{x-1}$

Jawaban : C

29. Jika $f(x) = \frac{3x}{x+1}$, maka fungsi inversnya $f^{-1}(x)$ adalah...

- A. $\frac{x-1}{x}$ B. $\frac{x+1}{x}$ C. $\frac{x}{3-x}$ D. $\frac{x}{x-3}$ E. $\frac{1}{x}$

Jawaban : C

30. Jika $f(x) = \frac{1}{x-1}$ dan $g(x) = x+2$, maka $(g \circ f)^{-1}(x)$ adalah...

- A. $\frac{x+2}{x-1}$ B. $\frac{x+1}{x+2}$ C. $\frac{x-1}{x-2}$ D. $\frac{x+3}{x}$ E. $\frac{x-3}{x}$

Jawaban : C

31. Jika $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{5}$ dan $g^{-1}(x) = 3-x$ maka $(f \circ g)^{-1}(9) = \dots$

- a. 1 b. 2 c. 6 d. $\frac{1}{6}$ e. $\frac{1}{10}$

Jawaban : A

32. Hasil pendekatan fungsi $f(x) = (x+1)^2$ untuk x mendekati 3 adalah

- a. 16 c. 6 e. -1
b. 11 d. 1

Jawaban : A

33. Jika $f'(x)$ adalah turunan pertama dari $f(x) = \frac{1}{2}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + 4x - 1$ maka $f'(x)$ adalah

-
a. $x^3 - x^2 - 4$ d. $2x^3 - 2x^2 + 4$
b. $2x^3 - 2x^2 + 4x$ e. $2x^3 - 2x^2 + 4x - 1$
c. $x^3 - 2x^2 - 4$

Jawaban : D

34. Diketahui $f(x) = x^3 + 2x^2 - 1$. Nilai $f'(2)$

- a. 12 d. 20
b. 15 e. 24
c. 16

Jawaban : D

35. Turunan dari $f(x)$ adalah $f'(x)$, jika diketahui $f(x) = \frac{x^2+2}{\sqrt{x}}$ maka $f'(x) = \dots$

- a. $\frac{3x^2-2}{2x\sqrt{x}}$ d. $\frac{3}{2}\sqrt{x} + x^{-\frac{3}{2}}$

- b. $\frac{3x^2+2}{2x\sqrt{x}}$ e. $\frac{3}{2}\sqrt{x} + x^{\frac{3}{2}}$
 c. $\frac{3}{2}\sqrt{x} - x^{\frac{3}{2}}$

Jawaban : E

36. Diketahui $f(x) = \sin 2x - \frac{1}{2} \cos x$. Nilai $f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = \dots$

- a. 1 d. 2
 b. $\frac{5}{4}$ e. $\frac{7}{2}$
 c. $\frac{3}{2}$

Jawaban : E

37. Turunan pertama fungsi $f(x) = x^3 - 4x^2 + 10x - 1$ adalah $f'(x) = \dots$

- a. $3x^2 - 4x + 10$ d. $x^3 - 8x^2 + 10x$
 b. $3x^2 - 8x + 10$ e. $x^3 - 8x + 10$
 c. $x^2 - 8x + 10$

Jawaban : B

38. Jika $f(x) = 3x(x^2 - 4)$, maka $f'(x) = \dots$

- a. $3(2x - 4)$ d. $9x^2 - 12$
 b. $3(3x - 8)$ e. $3x^2 - 8x$
 c. $3x(3x - 8)$

Jawaban : D

39. Jika $f(x) = x^2 \sin x$, maka $f'(x) = \dots$

- a. $2x \cos x$ d. $x(2 \sin x + x \cos x)$
 b. $2x \sin x$ e. $x^2(2 \sin x + x \cos x)$
 c. $2 \sin x + x \cos x$

Jawaban : E

40. Jika $y = x \sin x + \cos x$, maka $y' = \dots$

- a. $x \cos x$ d. $\sin x + x \cos x$

- b. $2 \sin x + x \cos x$ e. $\cos x - \sin x$
 c. $\sin x + \cos x$

Jawaban : E

41. Fungsi f ditentukan oleh $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$, $x \neq 3$. Jika f^{-1} invers dari f , maka $f^{-1}(x+1)$
 =

- a. $\frac{3x-1}{x-2}$, $x \neq 2$ c. $\frac{3x+4}{x-2}$, $x \neq 2$ e. $\frac{3x+2}{x-1}$, $x \neq 1$
 b. $\frac{3x+2}{x-1}$, $x \neq 1$ d. $\frac{3x+4}{x-1}$, $x \neq 1$

Jawaban : D

42. Diketahui $f(x) = 3x^3 + 4x + 8$. Jika turunan pertama $f(x)$ adalah $f'(x)$, maka
 nilai $f'(3) = \dots$

- A. 85 D. 115
 B. 101 E. 125
 C. 112

Jawaban : B

43. . Turunan pertama dari $y = (x-3)(4x-1)^{1/2}$ adalah $y' = \dots$

- A. $\frac{2}{\sqrt{4x-1}}$ D. $\frac{x-3}{2\sqrt{4x-1}}$
 B. $\frac{2x-5}{\sqrt{4x-1}}$ E. $\frac{2x-5}{2\sqrt{4x-1}}$
 C. $\frac{6x-7}{\sqrt{4x-1}}$

Jawaban : C

44. . Jika $f(x) = -(\cos^2 x - \sin^2 x)$ maka $f'(x) = \dots$

- A. $2(\sin x + \cos x)$ D. $\sin x \cos x$
 B. $4 \sin x \cos x$ E. $2 \sin \cos x$
 C. $2(\cos x - \sin x)$

Jawaban : E

45. . Turunan dari $y = \sin^3(2x - 4)$ adalah $y^1(x) = \dots$

- A. $6 \sin(2x - 4) \cos^2(2x - 4)$
 B. $6 \cos(2x - 4) \sin^2(2x - 4)$
 C. $3 \sin(2x - 4) \cos^2(2x - 4)$
 D. $3 \sin^2(2x - 4)$
 E. $3 \cos(2x - 4) \sin^2(2x - 4)$

Jawaban : B

46. . Diketahui $f(x) = 3x^2 - 5x + 2$ dan $g(x) = x^2 + 3x - 3$

Jika $h(x) = f(x) - 2g(x)$ maka turunan pertama dari $h(x)$ adalah

- A. $4x - 8$
B. $4x - 2$
C. $10x - 11$
- D. $2x - 11$
E. $2x + 1$

Jawaban : D

47. . Turunan pertama dari $y = (3x^2 + 4)^4$ adalah

- A. $12x(3x^2 + 4)^3$
 B. $24x(3x^2 + 4)^3$
 C. $24(3x^2 + 4)^3$
 D. $4x(6x + 4)^3$
 E. $4(6x + 4)^3$

Jawaban : B

48. . Jika $f(x) = \cos (3x^2 + 5)$ maka $f'(x) = \dots$

- A. $3 \sin (3x^2 + 5)$
 B. $-3 \sin (3x^2 + 5)$
 C. $\frac{1}{3} \sin (3x^2 + 5)$
 D. $6x \sin (3x^2 + 5)$
 E. $-6x \sin (3x^2 + 5)$

Jawaban : E

49. Nilai dari $\lim_{t \rightarrow 2} t^2 - 5t = \dots$

- a. -6 c. 2 e. 8
b. -1 d. 6

Jawaban : A

50. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \left(x - \sqrt{x^2 - x} \right) = \dots$

- a. 0 c. 5 e. 12
b. 4 d. 6

Jawaban : A

51. Jika $\lim_{x \rightarrow p} f(x) = 5$ maka hasil dari $\lim_{x \rightarrow p} 3f(x) - (f(x))^2$ sama dengan ...

- a. -10 c. 0 e. 10
b. -5 d. 5

Jawaban : A

52. Hasil dari $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 3x - 18}{x^2 - 3x} = \dots$
- a. 0 c. 2 e. 6
b. 1 d. 3

Jawaban : D

53. Hasil dari $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 3x^2 - 3x - 4}{x^2 - 4x} = \dots$
- a. 0 c. 6 e. 8
b. $5\frac{1}{4}$ d. ∞

Jawaban : B

54. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2} = \dots$
- a. ∞ c. $\frac{1}{2}$ e. $\frac{3}{5}$
b. 0 d. $\frac{2}{3}$

Jawaban : E

55. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^3 - 1} = \dots$
- a. ∞ c. 1 e. $\frac{2}{3}$
b. 0 d. $\frac{1}{9}$

Jawaban : B

56. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 2x - 15}{x^2 - x - 20} = \dots$
- a. $\frac{7}{9}$ c. $\frac{9}{8}$ e. ∞
b. $\frac{8}{9}$ d. $\frac{9}{7}$

Jawaban : E

57. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 - 1}{4x - x^2 + 5x^3} = \dots$
- a. $-\frac{3}{4}$ c. $\frac{3}{5}$ e. ∞
b. $-\frac{3}{5}$ d. $\frac{3}{4}$

Jawaban : C

58. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5}{2x^2 + 4x + 5} = \dots$

- a. 0 b. $\frac{8}{11}$ c. $\frac{3}{4}$ d. 1 e. ∞

Jawaban : E

59. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4+5x)(2-x)}{(2+x)(1-x)}$ adalah

- a. 8 b. 5 c. 2 d. $\frac{1}{5}$ e. $-\infty$

Jawaban : B

60. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 4x}{x^2 - 6x + 8} = \dots$

- a. -2
b. $\frac{-2}{3}$
c. 0
d. $\frac{2}{3}$
e. 2

Jawaban : E

61. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{4 - \sqrt{x^2 + 7}} = \dots$

- a. 8
b. 4
c. $\frac{9}{4}$
d. 1
e. 0

Jawaban : E

62. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x^2 + 2x - 3} - \sqrt{2x^2 - 2x - 3}}{2} = \dots$

- a. 0
b. $\frac{1}{2}$
c. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
d. $\sqrt{2}$
e. ∞

Jawaban : E

63. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{1 - \cos^2 2x} = \dots$

- a. 0 d. 4

- b. 1
c. 2
Jawaban : E

e. 5

64. Jika $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, maka nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(\pi x - \pi)}{x - 1} = \dots$

- a. 0
b. 1
c. $\frac{1}{2}\pi$
d. π
e. $\frac{3}{2}\pi$

Jawaban : A

KISI-KISI PENULISAN SOAL GAME UKK

LEVEL 2

JenisSekolah : SMA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : XI IlmuAlam/ 2

JumlahSoal : 84 soal
Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
7. Menggunakan aturan sukubanyak dalam penyelesaian masalah	4.3. Menggunakan algoritma pembagian sukubanyak untuk menentukan hasil bagi dan sisa pembagian	Penentuan nilai sukubanyak	Menentukan nilai dari suatu sukubanyak dengan menggunakan cara substitusi atau skema	1, 2
		Pembagian sukubanyak	Menentukan hasil bagi dan sisa pembagian dari pembagian sukubanyak oleh bentuk kuadrat	3, 4

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
	4.4. Menggunakan teorema sisa dan teorema faktor dalam pemecahan masalah		Menentukan sisa pembagian dari pembagian sukubanyak oleh bentuk kuadrat	5, 6
		Teorema sisa	Menentukan sisa pembagian dari pembagian sukubanyak oleh bentuk kuadrat dengan menggunakan teorema sisa	7
		Teorema faktor	Menentukan faktor linear dari sukubanyak dengan menggunakan teorema faktor	8
		Akar-akar rasional persamaan sukubanyak	Menentukan jumlah akar-akar yang lain suatu persamaan sukubanyak, jika diketahui salah satu akarnya	9, 10, 11
			Menentukan selisih akar-akar dari persamaan suku banyak berderajat tiga, jika diketahui dua faktor linear suku banyak tersebut	12
8. Menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi.	5.5 Menentukan komposisi fungsi dari dua fungsi	Aljabar fungsi	Menentukan domain alami dari hasil operasi-operasionaljabar yang diterapkan pada fungsi	13
		Komposisi fungsi	Menentukan rumus fungsi komposisi dari setiap fungsi	14, 15

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
			yang diberikan.	
			Menentukan nilai variabel yang menghasilkan nilai tertentu dari suatu fungsi komposisi	16,17, 18
			Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi bila aturan komposisi dan komponen lainnya diketahui	19,20, 21
	5.6 Menentukan invers suatu fungsi	Fungsi Invers	Menentukan nilai fungsi invers dari suatu fungsi	22, 23
			Menentukan nilai variabel yang menghasilkan nilai tertentu dari suatu fungsi invers	24
9. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.	6.3. Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di takhingga dan menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri	Limit Fungsi Aljabar	Menghitung limit fungsi aljabar di suatu titik dengan cara pemfaktoran	25
			Menghitung limit fungsi aljabar di suatu titik dengan cara perkalian dengan sekawan	26
		Limit Fungsi Trigonometri	Menghitung limit fungsi trigonometri di suatu titik	27,28
	6.4. Menggunakan konsep dan aturan turunan dalam perhitungan turunan fungsi	Turunan Fungsi Aljabar	Menentukan turunan fungsi aljabar	29,30, 31,32, 33
			Menentukan nilai dari turunan fungsi aljabar	34,35
		Turunan Fungsi Trigonometri	Menentukan turunan fungsi trigonometri	36,37

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
	6.5. Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah	Persamaan garis singgungkurva	Menentukan nilai dari turunan fungsi trigonometri	38
			Menentukan persamaan garissinggung di suatu titik pada kurva	39,40, 41,42, 43,44, 45,46, 47
			Menentukan gradien garis singgung di suatu titik pada kurva	48,49, 50,
		Titik stasioner suatu fungsi dan jenis ekstrimnya	Menentukan titik stasioner suatu fungsi beserta jenis ekstrimnya	51,52, 53,54, 55,56, 57
		Nilai maksimum dan minimum suatu fungsi pada interval tertutup	Menentukan nilai maksimum dan minimum suatu fungsi pada interval tertutup	58,59, 60,61, 62
	6.6. Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrim fungsi dan penafsirannya	Masalah maksimum dan minimum	Menentukan penyelesaian dari model matematika yang berkaitan masalah maksimum dan minimum.	70,71, 72,73, 74,75, 76,77, 78,79, 80,81, 82,83, 84

SOAL LEVEL 2

1. Diketahui suku banyak $f(x) = 6x^3 + 13x^2 + 8x + 12$, jika $x = 3$ maka nilai $f(x)$ adalah

A. 131 B. 132 C. 135 **D. 315** E. 318

Jawaban : D

2. Nilai n agar $x^3 + nx - 2$ habis dibagi $x - 1$ adalah ...

A. **-1** D. 2

- B. 0
C. 1
E. 3

Jawaban : A

3. Suku banyak $f(x)$ dibagi $(x + 3)$ sisanya 4, dibagi $(x - 1)$ sisanya -4 . Jika dibagi $x^2 + 2x - 3$ adalah...

- A. $3x - 1$ B. $2x - 3$ C. $2x + 6$ D. $2x + 2$ E. $-2x - 2$

Jawaban : E

4. Suku banyak $f(x)$ dibagi $(2x-5)$ sisanya 4, dibagi $(x-1)$ sisanya -2 . Jika dibagi $2x^2 - 7x + 5$ adalah...

- a. $3x - 1$ c. $2x - 3$ e. $2x + 6$
b. $4x + 2$ d. $4x - 6$

Jawaban : E

5. Suku banyak $2x^4 + x^3 + ax^2 + bx + 5$ dibagi $(x^2 - x - 2)$ bersisa $4x + 2$. maka $6(a + b) = \dots$

- A. -74 B. -73 C. -70 D. -61 E. -25

Jawaban : E

6. Diketahui suku banyak $f(x)$, jika dibagi $(x + 1)$ bersisa 8 dan jika dibagi $(x - 3)$ bersisa 4. Suku banyak $q(x)$ jika dibagi $(x + 1)$ bersisa -9 , jika dibagi $(x - 3)$ bersisa 15. Jika $h(x) = f(x) \cdot q(x)$, maka sisa pembagian $h(x)$ oleh $(x^2 - 2x - 3)$ adalah...

- a. $-x + 7$ c. $6x - 3$ e. $-6x - 21$
b. $11x - 13$ d. $33x - 39$

Jawaban : E

7. Suku banyak $f(x)$ dibagi $x^2 - x - 6$ sisa $2x + 1$. Jika $f(x)$ dibagi $x^2 + 2x - 8$ sisa $3x - 2$. Jika dibagi $x^2 + x - 12$ sisa...

- a. $2x - 1$ c. $3x - 1$ e. $2x + 1$
b. $3x + 2$ d. $2x - 2$

Jawaban : E

8. Suku banyak $6x^3 + 13x^2 + qx + 12$ mempunyai faktor $(3x - 1)$. Faktor yang lain adalah...

- a. $2x - 1$ c. $2x + 3$ e. $x - 4$
b. $x + 4$ d. $x + 2$

9. Suku banyak $2x^4 + x^3 + ax^2 + bx + 5$ dibagi $(x^2 - x - 2)$ bersisa $14x + 13$, maka $a + b = \dots$

10. Suku banyak $6x^3 + 7x^2 + px - 24$ habis dibagi $2x - 3$. nilai $p = \dots$

11. Suku banyak $P(x)$ dibagi $x - 2$ sisa 3 dan dibagi $x - 3$ sisa 2. Suku banyak $Q(x)$ dibagi $x - 2$ sisa 1, dibagi $x - 3$ sisa 4.

12. Persamaan $5x^4 + kx^3 + 2x - 3 = 0$, mempunyai akar $x = 1$, jumlah ketiga akar yang lain dari persamaan itu adalah ...

13. Diketahui fungsi $f(x) = \sqrt{x+5}$ dan $g(x) = \sqrt{6-2x}$. Daerah asal dari $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ adalah

14. Fungsi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dengan $f(x) = \frac{x-2}{1-x}$ dan $(f \circ g)(x) = -3x$, maka $g(x) =$

...

A. $\frac{2x}{x+1}$ B. $\frac{2-x}{x+1}$ C. $\frac{2-3x}{3x+1}$ D. $\frac{x-1}{x}$ E. $\frac{1-x}{x}$

Jawaban : E

15. Fungsi f dan g didefinisikan sebagai $f(x) = \frac{2}{x+1}$ dan $g(x) = 2x - 1$, maka $(g \circ f)(x)$

=..

A. $\frac{3}{x+1}$ B. $x + \frac{1}{x}$ C. $\frac{1}{x} + 1$ D. $\frac{3-x}{x+1}$ E. $\frac{x+1}{x-3}$

Jawaban : E

16. Fungsi f, g dan h didefinisikan sebagai $f(x) = 4x$, $g(x) = 4 - x^2$ dan $h(x) = x - 1$, maka

$(h \circ g \circ f)(1) = \dots$

A. -15 B. -14 C. -13 D. -4 E. 13

Jawaban : C

17. Fungsi f(x) dan g(x) didefinisikan dengan $f(x) = x^2$, $g(x) = 1 - 2x$, dan $(f \circ g)(a) = 25$.

Nilai a = ...

a. 0 b. 1 c. 2 d. 3 e. 4

Jawaban : E

18. Suatu fungsi di definisikan sebagai berikut : $F(x) = \begin{cases} x+4 & ; x < -2 \\ x^2+2x & ; -2 \leq x \leq 2 \\ \frac{2x-1}{x-2} & ; x > 2 \end{cases}$

Nilai dari $(f \circ f \circ f)(-3) = \dots$

a. 1 c. 3 e. 7
b. 2 d. 5

Jawaban : E

19. Jika $f(x) = 4x$ dan $(f \circ g)(x) = \frac{x}{2} + 1$ maka $g(x) = \dots$

a. $\frac{1}{4}(x-1)$ d. $\frac{1}{8}(x+2)$
b. $\frac{1}{4}(-x+2)$ e. $\frac{1}{8}(-x+2)$
c. $\frac{1}{8}(-x-2)$

Jawaban : E

20. Jika $\frac{9x-6}{x^2-x-2} = \frac{p}{x-2} + \frac{q}{x+1}$, untuk $x \neq 2$ and $x \neq -1$, maka untuk nilai p dan q yang benar adalah ...

- A. -5 dan -4
B. -4 dan -5
C. 4 dan 5
D. 5 dan 4
E. 5 dan -4

Jawaban : E

21. Jika fungsi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ditentukan oleh $f(x) = 2x + 1$ dan $(g \circ f)(x) = 8x^2 + 2x + 1$, maka $g(x) = \dots$

- A. $2x^2 - 3x + 2$
B. $3x^2 - 2x + 2$
C. $2x^2 - 3x - 2$
D. $32x^2 + 36x + 11$
E. $32x^2 + 36x - 11$

Jawaban : E

22. Diketahui $f(x-1) = 2x + 3$ maka $f^{-1}(x+2) = \dots$

- a. $\frac{x}{2}$
b. $\frac{x}{3}$
c. $\frac{x-2}{2}$
d. $\frac{x-3}{2}$
e. $\frac{x+2}{3}$

Jawaban : E

23. Fungsi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ditentukan oleh $f(x) = \frac{x}{x-4}$, $x \neq 4$, maka $f^{-1}(x) = \dots$

- A. $\frac{x-4}{x}$
B. $\frac{4x}{x-1}$
C. $\frac{4x}{1-x}$
D. $\frac{x}{4-x}$
E. $\frac{4x}{x+4}$

Jawaban : E

24. Fungsi f ditentukan oleh $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$, $x \neq 3$. Jika f^{-1} invers dari f, maka $f^{-1}(x+1) = \dots$

- A. $\frac{2x+3}{x-2}$, $x \neq 2$
B. $\frac{3x+2}{x+1}$, $x \neq -1$
D. $\frac{3x+4}{x-1}$, $x \neq 1$
E. $\frac{3x+2}{x-1}$, $x \neq 1$

C. $\frac{3x+4}{x-2}, x \neq 2$

Jawaban : E

25. Diketahui $f(x) = \frac{2}{5x^{\frac{1}{3}}}$ maka $\lim_{p \rightarrow 0} \frac{f(x+p) - f(x)}{p} = \dots$

a. $-\frac{2}{5x^{\frac{4}{5}}}$

c. $-\frac{2}{15x^{\frac{4}{3}}}$

e. $\frac{2}{15x^{\frac{4}{3}}}$

b. $-\frac{2}{5x^{\frac{1}{3}}}$

d. $\frac{2}{15x^{\frac{2}{3}}}$

Jawaban : E

26. Nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3 - \sqrt{2x+9}} = \dots$

a. 3

c. 0

e. -6

b. 1

d. -3

Jawaban : E

27. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{a}{b} x}{\tan cx}$ adalah ...

A. $\frac{ac}{b}$

D. $\frac{a}{bc}$

B. $\frac{ab}{c}$

E. $\frac{b}{ac}$

C. $\frac{bc}{a}$

Jawaban : D

28. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{2x \tan 3x} = \dots$

A. $\frac{3}{2}$

D. 1

B. $\frac{3}{6}$

E. ∞

C. $\frac{9}{2}$

Jawaban : A

29. Turunan pertama dari $y = (x-3)(4x-1)^{1/2}$ adalah $y' = \dots$

- A. $\frac{2}{\sqrt{4x-1}}$ D. $\frac{x-3}{2\sqrt{4x-1}}$
 B. $\frac{2x-5}{\sqrt{4x-1}}$ E. $\frac{2x-5}{2\sqrt{4x-1}}$
 C. $\frac{6x-7}{\sqrt{4x-1}}$

Jawaban : E

30. Turunan fungsi $F(x) = \frac{x^2-4}{\sqrt{x}}$ adalah $F'(x) = \dots$

- a. $1\frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{2}{x^2}\sqrt{x}$ c. $1\frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{1}{2x}\sqrt{x}$ e. $1\frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{4}{x^2}\sqrt{x}$
 b. $1\frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{2}{x^2}\sqrt{x}$ d. $2\frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{2}{2x^2}\sqrt{x}$

Jawaban : E

31. Turunan pertama dari fungsi $F(x) = 4\sqrt{2x^3-1}$ adalah $F'(x) = \dots$

- a. $\frac{4}{x^2\sqrt{2x^3-1}}$ c. $\frac{6x}{\sqrt{2x^3-1}}$ e. $\frac{24x^2}{\sqrt{2x^3-1}}$
 b. $\frac{12}{x^2\sqrt{2x^3-1}}$ d. $\frac{12x^2}{\sqrt{2x^3-1}}$

Jawaban : E

32. Jika $f(x) = (2x-1)^2(x+2)$, maka $f'(x) = \dots$

- B. $4(2x-1)(x+3)$ D. $(2x-1)(6x+11)$
 C. $2(2x-1)(5x+6)$ E. $(2x-1)(6x+7)$
 D. $(2x-1)(6x+5)$

Jawaban : E

33. Diketahui $f(x) = \frac{x^2-1}{x-2}$ dan $f'(x)$ turunan pertama dari $f(x)$. Bentuk dari $f'(x)$

adalah ...

- A. $\frac{2x(x-2)+(x^2-1)}{(x-2)^2}$ D. $\frac{2x(x-2)-(x^2-1)}{(2x-2)^2}$

$$B. \frac{2x(x-2)-(x^2-1)}{(x-2)^2}$$

$$E. \frac{(x^2-1)-2x(x-2)}{(x-2)^2}$$

$$C. \frac{2x(x-2)-(x^2-1)}{(2x-2)^2}$$

Jawaban : E

34. Turunan pertama dari $f(x) = \sqrt{4x^2 - 2x}$ adalah $f'(x)$, maka $f'(1)$ sama dengan ...

a. $5/2 \sqrt{2}$

b. $3/2 \sqrt{2}$

c. $1/2 \sqrt{2}$

d. $-1/2 \sqrt{2}$

e. $-3/2 \sqrt{2}$

Jawaban : B

35. Diketahui $f(x) = 3x^3 + 4x + 8$. Jika turunan pertama $f(x)$ adalah $f'(x)$, maka nilai $f'(3) = \dots$

A. 85

D. 115

B. 101

E. 125

C. 112

Jawaban : A

36. Jika $f(x) = -(\cos^2 x - \sin^2 x)$ maka $f'(x) = \dots$

A. $2(\sin x + \cos x)$

D. $\sin x \cos x$

B. $4 \sin x \cos x$

E. $2 \sin x \cos x$

C. $2(\cos x - \sin x)$

Jawaban : E

37. Turunan dari $y = \sin^3(2x - 4)$ adalah $y'(x) = \dots$

A. $6 \sin(2x - 4) \cos^2(2x - 4)$

D. $3 \sin^2(2x - 4)$

B. $6 \cos(2x - 4) \sin^2(2x - 4)$

E. $3 \cos(2x - 4) \sin^2(2x - 4)$

C. $3 \sin(2x - 4) \cos^2(2x - 4)$

Jawaban : E

38. Turunan pertama fungsi $F(x) = \sin^4(2x - 3)$ adalah $F'(x) = \dots$

A. $4 \sin^3(2x - 3) \cos(2x - 3)$

C. $8 \sin^3(2x - 3) \cos(2x - 3)$

- B. $-4 \sin^3 (2x - 3) \cos (2x - 3)$ D. $-4 \sin^2 (2x - 3) \cos (4x - 6)$
 E. $4 \sin^2 (2x - 3) \cos (4x - 6)$

Jawaban : C

39. Garis ℓ menyinggung kurva $y = 3\sqrt{x}$ dititik yang berabsis 4. Titik potong garis ℓ dengan sumbu x adalah

- A. (-12, 0) D. (6, 0)
 B. **(-4, 0)** E. (12, 0)
 C. (4, 0)

Jawaban : B

40. Garis singgung kurva $y = x^3 - 3x^2 + 3$ akan sejajar sumbu x di titik yang berabsis

- A. $x = 0$ dan $x = 1$ D. $x = 0$ dan $x = \frac{1}{2}$
 B. **$x = 0$ dan $x = 2$** E. $x = 0$ dan $x = -2$
 C. $x = 0$ dan $x = \frac{1}{2}$

Jawaban : B

41. Persamaan garis singgung kurva $y = (x^2 + 1)^2$ di titik yang absisnya 1 adalah

- A. **$y = 8x - 4$** D. $y = 4x$
 B. $y = 8x - 31$ E. $y = 9x$
 C. $y = 4x - 15$

Jawaban : A

42. Jika pada parabola $y = 3x^2 + 5x - 7$ dibuat garis singgung melalui titik A (1,1), maka koefisien arah garis singgung tersebut adalah

- A. 0 D. 6
 B. 1 E. **11**
 C. 5

Jawaban : E

43. Persamaan garis singgung pada kurva $y = 1 + \sqrt{x}$ di titik (4, 3) adalah

- a. $4x - y + 8 = 0$ d. $x + 4y + 16 = 0$
 b. $4x + y - 12$ e. **$x - 4y - 8 = 0$**
 c. $2x - y + 8 = 0$

Jawaban : E

44. Diketahui kurva $y = x(4 - x)^2$. Persamaan garis singgung di titik (3, 1) adalah

- a. $y = 5x - 17$
- b. $y = -5x + 16$
- c. $y = 5x + 16$
- d. $y = -5x - 14$
- e. $y = -5x + 14$

Jawaban : E

45. Persamaan garis yang menyinggung kurva $y = x^3 - 2x^2 + 5$ di titik pada kurva berabsis -1 adalah

- a. $x + y - 5 = 0$
- b. $7x - y - 5 = 0$
- c. $x + y - 9 = 0$
- d. $-7x + y - 9 = 0$
- e. $7x + y - 9 = 0$

Jawaban : D

46. Persamaan garis singgung pada kurva $y = x^2 - 4x + 3$ yang sejajar garis $2x - y = 5$ adalah ...

- a. $y = 2x + 6$
- b. $y = 2x - 6$
- c. $y = 2x - 4$
- d. $y = 2x - 2$
- e. $y = 2x + 4$

Jawaban : B

47. Persamaan garis singgung pada kurva $y = 2x^3 - 5x^2 + 4x + 3$ dititik yang berabsis 2 adalah

- A. $y - 8x - 5 = 0$
- B. $y - 8x - 9 = 0$
- C. $y - 8x - 23 = 0$
- D. $8x - y - 23 = 0$
- E. $8x - y - 9 = 0$

Jawaban : E

48. Gradien garis singgung pada kurva $y = x - \frac{2}{x}$ pada titik (-1, 3) adalah

- a. -3
- b. -1
- c. 2
- d. 3
- e. 4

Jawaban : D

49. Gradien garis singgung sebuah kurva pada titik (x, y) dinyatakan $\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 6x$.

Kurva melalui titik (2, -3), maka persamaan kurva adalah

- A. $y = x^3 - 3x^2 + x - 5$ C. $y = x^3 - 3x^2 + x + 1$ E. $y = x^3 - 6x^2 + x + 12$
 B. $y = x^3 - 3x^2 + x - 1$ D. $y = x^3 - 3x^2 + x + 5$

Jawaban : E

50. Jika garis singgung kurva $y = 3x^2 + 2x$ dan $y = 2x^2 + 6$ sejajar, maka gradien garis singgung kurva tersebut ...

- a. - 4 D. 2
 b. - 3 E. 4
 c. - 2

Jawaban : C

51. Banyaknya titik stasioner dari kurva $y = (x^3 - 3x)^2$ adalah

- A. 1 D. 4
 B. 2 E. 5
 C. 3

Jawaban :

52. Fungsi $F(x) = x^3 + px^2 + 9x - 18$ mempunyai nilai stasioner untuk $x = 3$. Nilai $p = \dots$

- a.-6 c. -3 e. 4
 b.-4 d. 6

Jawaban : E

53. Nilai stasioner dari fungsi $F(x) = 12 - x - x^2$ adalah....

- A. $(-\frac{1}{2}, 12\frac{1}{4})$ D. $(-\frac{1}{2}, 12\frac{1}{2})$
 B. $(-\frac{1}{2}, -12\frac{1}{4})$
 C. $(-\frac{1}{2}, 12\frac{1}{3})$ E. $(-\frac{1}{4}, 12\frac{1}{4})$

Jawaban : A

54. Salah satu dari titik stasioner fungsi $F(x) = x^3 + \frac{48}{x}$ adalah

- A. (- 2, 32) D.(32, -2)
 B. (2 , 32) E.(32, 2)
 C. (2, - 32)

Jawaban : B

55. Kurva dari $y = 3x^5 - 5x^3$ mempunyai titik belok pada titik

- a. (2, 72) e. (-2, -72)
- b. (1, 2) d. (-1, 2)
- c. (0,0)

Jawaban : E

56. Jika fungsi $F(x) = ax^2 - bx - 1$ mempunyai titik balik maksimum (1,3), maka nilai untuk a dan b adalah

- A. 4 dan 8 D. 4 dan - 8
- B. - 4 dan 8 E. - 8 dan 4
- C. - 4 dan - 8

Jawaban : C

57. Koordinat titik balik maksimum kurva $y = x^3 - 3x + 3$ adalah ...

- a. (3, 21)
- b. (2, 5) d. (-1, 5)
- c. (1, 5) e. (-1, 7)

Jawaban : D

58. Fungsi f yang dirumuskan dengan $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 2$ turun pada interval

- A. $-1 < x < 2$ D. $1 < x < 3$
- B. $-2 < x < 1$ E. $-1 < x < 3$
- C. $1 < x < 6$

Jawaban : E

59. Fungsi $y = x^4 - 8x^2 - 9$ naik pada interval

- a. $x < -2$
- b. $x > 2$
- c. $x < -2$ atau $0 < x < 2$
- d. $-2 < x < 0$ atau $x > 2$
- e. $-2 < x < 2$

Jawaban : E

60. Grafik fungsi $f(x) = x(6-x)^2$ naik pada interval

- A. $2 < x < 6$ D. $x < \frac{1}{2}$ atau $x > 6$

B. $6 < x < 2$

E. $x < \frac{1}{6}$ atau $x > 2$

C. $x < 2$ atau $x > 6$

Jawaban : E

61. Fungsi $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 - 10x + 5$ turun pada interval

a. $-5 < x < 2$

d. $x < -2$ atau $x > 2$

b. $-2 < x < 5$

e. $x < 5$ atau $x > 2$

c. $2 < x < 5$

Jawaban : E

62. Fungsi $f(x) = x^3 - ax^2 - bx + 2$ naik pada interval $x < -3$ atau $x > 5$. Nilai $a + b = \dots$

a. 48

e. -45

b. 45

d. -48

c. 25

Jawaban : E

63. Titik balik maksimum dari $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$ adalah....

A. 81 untuk $x = 3$

C. 5 untuk $x = -1$

E. 12 untuk $x = 1$

B. 81 untuk $x = -3$

D. 5 untuk $x = 1$

Jawaban : E

64. Fungsi $F(x) = (x - 1)(x^2 + 7x - 29)$ naik pada interval

a. $-6 < x < 2$

c. $x < 2$ atau $x > 6$

e. $x < -2$ atau $x > 6$

b. $-2 < x < 6$

d. $x < -6$ atau $x > 2$

Jawaban : E

65. Fungsi $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 5$ turun pada interval $\frac{2}{3} < x < 3$, nilai dari $4a + b$ adalah ...

A. 16

D. - 14

B. 14

E. - 16

C. 6

Jawaban : D

66. Nilai maksimum dari $f(x) = 2x^3 + 5x^2 - 4x$ dalam interval $-3 \leq x \leq -1$ adalah

A. 28

D. 12

B. 27

E. 7

C. 19

Jawaban : E

67. Pada kurva $y = -12x - 3x^2 + 2x^3$;dengan interval $-2 \leq x \leq 4$ mempunyai titik maksimum dan titik minimum sebagai berikut :

A.(4,32) dan (-2,-20)

C. (-1,7) dan (2,-20)

E. (-1,7) dan (-2,-4)

B.(4,32) dan (2,-20)

D.(4,32) dan (-2,-4)

Jawaban : E

68. Nilai maksimum fungsi $f(x) = x^3 - 3x + 5$ pada interval $-2 \leq x \leq 3$ adalah

a. 27

e. 5

b. 23

d. 3

c. 7

Jawaban : B

69. Nilai maksimum untuk fungsi $f(x) = 2x(x^2 - 12)$ pada selang $-3 \leq x \leq 2$ adalah

a. 8

d. 24

b. 12

e. 32

c. 16

Jawaban : E

70. Nilai maksimum dari $y = \sqrt{100 - x^2}$ pada interval $-6 \leq x \leq 8$ adalah

a. $\sqrt{164}$

c. 10

e. 6

b. $\sqrt{136}$

d. 8

Jawaban : C

71. Nilai minimum fungsi $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x + 1$, pada interval $0 \leq x \leq 3$ adalah

a. -1

c. $-\frac{1}{2}$

e. 1

b. $-\frac{2}{3}$

d. $\frac{2}{3}$

Jawaban : E

72. Fungsi $f(x) = x^3 - 3x^2 + 10$ naik untuk semua nilai x yang memenuhi ...

a. $x > 0$

b. $-2 < x < 0$

c. $x < 0$ atau $x > 2$

d. $x < -2$

e. $0 < x < 2$

Jawaban : E

73. Fungsi $f(x) = 2x^3 - 24x + 23$ dalam interval $-3 \leq x \leq 1$ memiliki nilai maksimum adalah

A. 1

C. 39

E. 55

B. 9

D. 41

Jawaban : E

74. Jika s adalah jarak yang ditempuh dalam waktu t dan dinyatakan dengan

$y = t^3 + 2t^2 + t + 1$ maka kecepatan menjadi 21 pada waktu $t = \dots$

A. 3,0

D. 1,5

B. 2,5

E. 1,0

C. 2,0

Jawaban : C

75. Sebidang tanah berbentuk persegi panjang kelilingnya 72 m, maka

A. luas tanah minimum = 324 m^2

B. luas tanah maksimum = 324 m^2

C. luas tanah maksimum jika panjang = lebar

D. luas tanah maksimum jika panjang = 2 kali lebar

E. luas tanah minimum jika panjang = 2 kali lebar

Jawaban : C

76. Panjang lintasan S meter pada waktu t detik dari suatu benda yang bergerak sepanjang garis dirumuskan dengan $S(t) = 8 - 12t + 9t^2 - 2t^3$, $0 \leq t \leq 3$. Panjang lintasan maksimum benda tersebut adalah

a. 2 jam setelah disemprotkan

b. 4 jam setelah disemprotkan

c. 6 jam setelah disemprotkan

d. 10 jam setelah disemprotkan

e. 14 jam setelah disemprotkan

Jawaban : E

77. Selembar seng berbentuk persegi panjang dengan panjang 1000 cm dan lebar 80 cm. Dibuat talang air berpenampang persegi panjang. Supaya volume air tersebut maksimum, maka lebar alas talang adalah ... cm.

- a. 20
- b. 30
- c. 40
- d. 50
- e. 60

Jawaban : E

78. Sebuah tabung tertutup volumenya $128 \pi \text{ cm}^3$. Jika tabung itu dibuat sehingga luas seluruh permukaan sekecil mungkin maka tinggi tabung tersebut adalah

- a. 6 cm
- b. 7 cm
- c. 8 cm
- d. 9 cm
- e. 10 cm

Jawaban :

79. Jika suatu borongan pekerjaan dapat diselesaikan dalam x hari biaya proyek perhari menjadi $(2x + \frac{1000}{x} - 40)$ ribu rupiah. Biaya minimum borongan pekerjaan tersebut adalah

- A. 950 ribu rupiah
- B. 900 ribu rupiah
- C. 880 ribu rupiah
- D. 800 ribu rupiah
- E. 550 ribu rupiah

Jawaban : E

80. Dari sehelai karton berbentuk persegi dengan sisi 18 cm, akan dibuat kotak tanpa tutup dengan cara menggunting empat persegi di pojoknya sebesar x cm. Volume kotak akan maksimum untuk $x = \dots$ cm.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Jawaban : A

81. Nilai dua buah bilangan asli x dan y berjumlah 300. Nilai ab^2 maksimum untuk a sama dengan ...

- a. 75
- b. 100

c. 125

d. 150

e. 200

Jawaban : B

82. Diketahui $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 7$, nilai maksimum dari $f(x)$ dalam interval $-3 < x < 5$ dicapai untuk $x = \dots$

a. -3

b. -2

c. -1

d. 1

e. 3

Jawaban : E

83. Suatu proyek pembangunan jembatan dapat diselesaikan dalam x hari dengan biaya

proyek perhari $(3x - 900 + \frac{120}{x})$ ratus ribu rupiah. Agar biaya proyek minimum

maka proyek tersebut dapat diselesaikan dalam hari

A. 150

D. 60

B. 120

E. 40

C. 90

Jawaban : E

84. Kawat sepanjang 120 m digunakan untuk membatasi kebun berbentuk persegi panjang ,agar luasnya maksimum maka ukuran kebun tersebut adalah....

A.30 x 30

B.40 x 20

C.50 x 10

D.10 x 60

E.40 x 40

Jawaban : A

KISI-KISI PENULISAN SOAL GAME UKK
LEVEL 3

Jenis Sekolah : SMA Jumlah Soal : 50 soal

Mata Pelajaran : Matematika Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Kelas/ Semester : XI Ilmu Alam/ 2

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
10. Menggunakan aturan suku banyak dalam penyelesaian masalah	4.5. Menggunakan algoritma pembagian suku banyak untuk menentukan hasil bagi dan sisa pembagian	Penentuan nilai suku banyak	Menentukan nilai dari suatu sukubanyak dengan menggunakan cara substitusi atau skema	1
		Pembagian suku banyak	Menentukan hasil bagi dan sisa pembagian dari pembagian sukubanyak oleh bentuk kuadrat	2
			Menentukan sisa pembagian dari pembagian sukubanyak oleh bentuk kuadrat	3, 4
	4.6. Menggunakan teorema sisa dan teorema faktor	Teorema sisa	Menentukan sisa pembagian dari	5, 6

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
	dalam pemecahan masalah		pembagian suku banyak oleh bentuk kuadrat dengan menggunakan teorema sis	
		Teorema faktor	Menentukan faktor linear dari suku banyak dengan menggunakan teorema faktor	7, 8
		Akar-akar rasional persamaan suku banyak	Menentukan jumlah akar-akar yang lain suatu persamaan suku banyak, jika diketahui salah satu akarnya	9
			Menentukan selisih akar-akar dari persamaan suku banyak berderajat tiga, jika diketahui dua faktor linear suku banyak tersebut	10
11. Menentukan komposisi dua fungsi	5.7 Menentukan komposisi fungsi dari dua fungsi	Aljabar fungsi	Menentukan domain alami dari hasil	11

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
dan invers suatu fungsi.			operasi-operasi aljabar yang diterapkan pada fungsi	
		Komposisi fungsi	Menentukan rumus fungsi komposisi dari setiap fungsi yang diberikan.	12
			Menentukan nilai variabel yang menghasilkan nilai tertentu dari suatu fungsi komposisi	13,14
			Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi bila aturan komposisi dan komponen lainnya diketahui	15,16, 17
	5.8 Menentukan invers suatu fungsi	Fungsi Invers	Menentukan nilai fungsi invers dari suatu fungsi	18,19, 20, 21
			Menentukan nilai	22

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
			variabel yang menghasilkan nilai tertentu dari suatu fungsi invers	
12. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.	6.7. Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi di suatu titik dan di tak hingga dan menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri	Limit Fungsi Aljabar	Menghitung limit fungsi aljabar di suatu titik dengan cara pemfaktoran	23,24, 25
			Menghitung limit fungsi aljabar di suatu titik dengan cara perkalian dengan sekawan	26
		Limit Fungsi Trigonometri	Menghitung limit fungsi trigonometri di suatu titik	27,28, 29,30, 31,32
	6.8. Menggunakan konsep dan aturan turunan dalam perhitungan turunan fungsi	Turunan Fungsi Aljabar	Menentukan turunan fungsi aljabar	33
			Menentukan nilai dari turunan fungsi aljabar	34
		Turunan Fungsi Trigonometri	Menentukan turunan fungsi trigonometri	35,36, 37
			Menentukan nilai dari turunan fungsi	38

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	No Soal
			trigonometri	
	6.9. Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah	Persamaan garis singgung kurva	Menentukan persamaan garis singgung di suatu titik pada kurva	39
		Titik stasioner suatu fungsi dan jenis ekstrimnya	Menentukan titik stasioner suatu fungsi beserta jenis ekstrimnya	40, 41
		Nilai maksimum dan minimum suatu fungsi pada interval tertutup	Menentukan nilai maksimum dan minimum suatu fungsi pada interval tertutup	42
	6.10. Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrim fungsi dan penafsirannya	Masalah maksimum dan minimum	Menentukan penyelesaian dari model matematika yang berkaitan masalah maksimum dan minimum.	43,44, 45,46, 47,48, 49,50

SOAL LEVEL 3

1. Nilai dari $P(x) = 5x^4 - 7x^3 - x^2 + 2$ untuk $x = -0,6$ adalah

A. $-\frac{19}{5}$

B. $-\frac{17}{5}$

C. $\frac{19}{5}$

D. 4

E. 5

Jawab : C

2. Hasil bagi dan sisa pembagian suku banyak $4x^3 - 2x^2 + x - 1$ dibagi oleh $2x^2 + x + 1$ berturut-turut adalah ...

A. $2x - 1$ dan $x - 1$

B. $2x - 1$ dan $x + 1$

C. $2x - 1$ dan $2x - 1$

D. $2x - 2$ dan $-x - 1$

E. $2x - 2$ dan $x + 1$

Jawab : E

3. Suku banyak $f(x) = x^4 + 3x^2 - 7x + 5$ dibagi oleh $g(x) = x^2 + 5$, mempunyai sisa

A. $8x - 14$

B. $-8x + 14$

C. $-7x + 15$

D. $7x - 15$

E. $15x + 7$

Jawab : C

4. Sisa pembagian suku banyak $x^4 + 5x^2 - 3x + 7$ oleh $x^2 - 5$ adalah ...

A. $-3x + 57$

B. $3x - 43$

C. $-3x - 43$

D. $3x + 57$

E. $-3x - 57$

Jawab : A

5. Suatu suku banyak $P(x)$ dibagi oleh $(x^2 - 1)$ sisanya $(12x - 23)$ dan jika dibagi oleh $(x-2)$ sisanya 1. Sisa pembagian suku banyak oleh $(x^2 - 3x + 2)$ adalah ...

A. $12x - 23$

B. $24x + 1$

C. $-12x + 1$

D. $24x - 27$

E. $-10x + 1$

Jawab : A

6. Suku banyak $f(x)$ dibagi $(x + 1)$ sisanya 10 dan jika dibagi $(2x - 3)$ sisanya 5. Jika suku banyak $f(x)$ dibagi $(2x^2 - x - 3)$, sisanya adalah ...

A. $-2x + 8$

B. $-5x + 5$

C. $-2x + 12$

D. $-5x + 15$

E. $-x + 4$

Jawab : A

7. Salah satu faktor dari $2x^3 - 5x^2 - px + 3$ adalah $(x + 1)$. Faktor linier yang lain dari suku banyak tersebut adalah ...

A. $x - 2$ atau $x - 3$

B. $x + 2$ atau $2x - 1$

C. $x + 3$ atau $x + 2$

D. $2x + 1$ atau $x - 2$

E. $2x - 1$ atau $x - 3$

Jawab : E

8. Salah satu faktor suku banyak $P(x) = x^4 - 15x^2 + 10x + n$ adalah $(x + 2)$. Faktor lainnya adalah ...

A. $x - 4$

B. $x - 6$

C. $x + 4$

D. $x - 8$

E. $x + 6$

Jawab : A

9. Salah satu akar persamaan $x^3 + ax^2 - (2a + 1)x - 3a = 0$ adalah 2. Jumlah akar-akar yang lain adalah

A. -5

B. -4

C. -3

D. 3

E. 4

Jawab : B

10. Diketahui $(x - 2)$ dan $(x - 1)$ adalah faktor-faktor suku banyak $P(x) = x^3 + ax^2 - 13x + b$. Jika akar-akar persamaan suku banyak tersebut adalah x_1, x_2 , dan x_3 , untuk $x_1 > x_2 > x_3$ maka nilai $x_1 - x_2 - x_3 = \dots$

A. 8

B. 6

C. 3

D. 2

E. -4

Jawab : B

11. Diketahui $f(x) = \sqrt{3 - 2x - x^2}$, dan $g(x) = \frac{2x+1}{x-1}; x \neq 1$. Domain alami dari $\frac{f}{g} = \dots$.

A. $\{x \mid -3 \leq x \leq 1, x \neq -\frac{1}{2}; x \in \mathbb{R}\}$

B. $\{x \mid -1 \leq x \leq 3, x \neq 1; x \in \mathbb{R}\}$

C. $\{x \mid -3 \leq x \leq -1, x \neq 1; x \in \mathbb{R}\}$

D. $\{x \mid -3 \leq x \leq \frac{1}{2}, x \neq -\frac{1}{2}; x \in \mathbb{R}\}$

E. $\{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq 3, x \neq -1; x \in \mathbb{R}\}$

Jawab : A

12. Diketahui $f(x) = x^2 + 4x - 5$ dan $g(x) = 2x - 1$. Hasil dari fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$ adalah.....

A. $2x^2 + 8x - 11$

B. $2x^2 + 8x - 9$

C. $2x^2 + 4x - 9$

D. $2x^2 + 8x - 6$

E. $2x^2 + 4x - 6$

Jawab : A

13. Diketahui $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dirumuskan oleh $f(x) = x^2 - 4$ dan $g(x) = 2x - 6$. Jika

$(f \circ g)(x) = -4$, nilai $x = \dots$

A. -6

B. -3

C. 3

D. 3 atau -3

E. 6 atau -6

Jawab : C

14. Dari fungsi f dan g diketahui $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$ dan $g(x) = 3x - 2$. Agar $(g \circ f)(a) = -11$, maka nilai a adalah ...

A. $2\frac{1}{2}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $1\frac{1}{6}$

D. $\frac{1}{6}$

E. 1

15. Diketahui fungsi f dan g yang dirumuskan oleh $f(x) = 2x - 4$ dan $(g \circ f) = 4x^2 - 24x + 32$. Rumus fungsi $g(x) = \dots$

A. $x^2 - 4x + 8$

B. $x^2 + 4x$

C. $x^2 - 4x - 8$

D. $x^2 - 4x$

E. $x^2 + 4x + 8$

Jawab : D

16. Diketahui $f(x) = x + 4$, $x \in \mathbb{R}$ dan $(g \circ f)(x) = x^2 + 4x + 3$. nilai dari $g(5) = \dots\dots\dots$

A. 8

B. 10

C. 12

D. 14

E. 16

Jawab : A

17. Fungsi $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dan $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dinyatakan oleh $f(x) = x + 2$ dan $(g \circ f)(x) = 2x^2 + 4x + 1$, maka $g(2x) = \dots$

A. $2x^2 - 4x + 1$

B. $2x^2 - 12x + 1$

C. $8x^2 - 8x + 1$

D. $8x^2 + 8x + 1$

E. $4x^2 - 8x + 1$

Jawab : C

18. Jika $f(x) = \frac{x-8}{3x-2}$ maka $f^{-1}(1) = \dots\dots\dots$

A. 11

B. -3

C. -7

D. 2/3

E. 11

Jawab : B

19. Diketahui $(f \circ g)(x) = 4x^2 - 4x + 5$, dan $g(x) = 2x - 3$. Nilai dari $f^{-1}(8) = \dots\dots\dots$

A. -4 atau 4

- B. - 4 atau 0
- C. 0 atau 4
- D. - 2 atau 2
- E. 0 atau 2

Jawab : B

20. Diketahui $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}, x \neq 3$. Jika f^{-1} adalah invers fungsi f , maka $f^{-1}(x-2) = \dots$

- A. $\frac{x+1}{x-2}, x \neq 2$
- B. $\frac{2x-3}{x-5}, x \neq 5$
- C. $\frac{2x-2}{x+1}, x \neq -1$
- D. $\frac{3x-5}{x-4}, x \neq 4$
- E. $\frac{2x+1}{x-3}, x \neq 3$

Jawab : D

21. Diketahui $f(x-2) = \frac{x+1}{2x-3}$ maka $f^{-1}(x+1) = \dots$

- A. $\frac{2-x}{2x-1}$
- B. $\frac{4-x}{2x-1}$
- C. $\frac{2-x}{2x+1}$
- D. $\frac{5x+4}{2x+1}$
- E. $\frac{3x+4}{2x+1}$

Jawab : C

22. Diketahui fungsi $f(x) = \frac{x+5}{3x-2}; x \neq \frac{2}{3}$, f^{-1} adalah invers dari fungsi f dan $f^{-1}(m +$

$1) = 1$. Nilai $2m - 3 = \dots$

- A. 5
- B. 7
- C. 9

D. 11

E. 15

Jawab : B

23. Nilai $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x^2 - 25)(x + \sqrt{5x})}{\sqrt{x} - \sqrt{5}} = \dots$

A. 0

B. 50

C. $25\sqrt{5}$

D. $125\sqrt{5}$

E. $200\sqrt{5}$

Jawab : E

24. Nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x+1}{x-2} - \frac{12}{x^2-4} \right) = \dots$

A. $\frac{7}{4}$

B. $\frac{4}{7}$

C. $\frac{3}{4}$

D. $\frac{1}{4}$

E. 0

Jawab : A

25. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + \sqrt{x} - 2}{1 - x} = \dots$

A. $-\frac{3}{2}$

B. $-\frac{1}{2}$

C. 0

D. $\frac{3}{2}$

E. ∞

Jawab : A

26. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\sqrt{1-2x} - \sqrt{1+2x}} = \dots$

A. -2

B. 0

C. 1

D. 2

E. 4

Jawab : A

27. Nilai $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos x - \sin x} = \dots$

A. 0

B. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

C. 1

D. $\sqrt{2}$

E. ∞

Jawab : D

28. Nilai $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{2x^2 - 5x + 2}{\sin(4x - 2)}$ adalah ...

A. -3

B. $-\frac{3}{2}$

C. $-\frac{3}{4}$

D. $\frac{3}{4}$

E. $\frac{3}{2}$

Jawab : C

29. Nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - 4)\sin(3x - 6)}{1 - \cos(4x - 8)} = \dots$

A. $\frac{1}{2}$

B. 1

C. $\frac{3}{2}$

D. 2

E. 3

Jawab : E

30. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \tan x}{\sin(\frac{\pi}{2} - 2x)} = \dots$

A. -1

B. 0

C. $\frac{1}{2}$

D. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

E. 1

Jawab : E

31. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin 3x \cos 2x}{2x^3} = \dots$

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{2}{3}$

C. $\frac{3}{2}$

D. 2

E. 3

Jawab : E

32. Nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{2} \sin 3x - \sin \frac{3}{2}x \cos \frac{1}{2}x}{16x^3} = \dots$

A. $-\frac{3}{32}$

B. $-\frac{1}{32}$

C. $-\frac{3}{36}$

D. $-\frac{1}{8}$

E. $-\frac{3}{8}$

Jawab : A

33. Turunan pertama fungsi $F(x) = \frac{x^2-4}{\sqrt{x}}$ adalah $F'(x) = \dots$

A. $1\frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{2}{x^2}\sqrt{x}$

B. $2\frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{2}{x^2}\sqrt{x}$

C. $1\frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{1}{2x}\sqrt{x}$

D. $2\frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{1}{2x^2}\sqrt{x}$

E. $1\frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{4}{x^2}\sqrt{x}$

34. Diketahui $f(x) = \frac{x^2+3}{2x+1}$. Jika $f'(x)$ menyatakan turunan pertama $f(x)$ maka $f(0)+2f'(0)$

=

A. -10

B. -9

C. -7

D. -5

E. -3

Jawab : B

35. Turunan pertama dari $y = \frac{\sin x}{\sin x + \cos x}$ adalah $y' = \dots\dots$

A. $\frac{\cos x}{(\sin x + \cos x)^2}$

B. $\frac{1}{(\sin x + \cos x)^2}$

C. $\frac{2}{(\sin x + \cos x)^2}$

D. $\frac{\sin x - \cos x}{(\sin x + \cos x)^2}$

E. $\frac{2 \sin x \cos x}{(\sin x + \cos x)^2}$

Jawab : B

36. Turunan dari $F(x) = \sqrt[3]{\sin^2(3x^2 + 5x)}$ adalah

A. $F'(x) = -\frac{2}{3} \sin^{\frac{1}{3}}(3x^2 + 5x) \cos(3x^2 + 5x)$

B. $F'(x) = \frac{2}{3} \sin^{\frac{1}{3}}(3x^2 + 5x) \cos(3x^2 + 5x)$

C. $F'(x) = \frac{2}{3} (6x + 5) \sin^{-\frac{1}{3}}(3x^2 + 5x)$

D. $F'(x) = \frac{2}{3} (6x + 5) \cot \text{an}(3x^2 + 5x) \sqrt[3]{\sin^2(3x^2 + 5x)}$

E. $F'(x) = -\frac{2}{3} (6x + 5) \cot \text{an}(3x^2 + 5x) \sqrt[3]{\sin^2(3x^2 + 5x)}$

Jawab : D

37. Turunan dari $F(x) = \sqrt[3]{\cos^2(3x^2 + 5x)}$ adalah $F'(x) = \dots\dots$

A. $\frac{2}{3} \cos^{-\frac{1}{3}}(3x^2 + 5x) \sin(3x^2 + 5x)$

B. $\frac{2}{3} (6x + 5) \cos^{-\frac{1}{3}}(3x^2 + 5x)$

C. $-\frac{2}{3} \cos^{-\frac{1}{3}}(3x^2 + 5x) \sin(3x^2 + 5x)$

D. $-\frac{2}{3} (6x + 5) \tan(3x^2 + 5x) \sqrt[3]{\cos^2(3x^2 + 5x)}$

E. $\frac{2}{3}(6x+5)\tan(3x^2+5x)\sqrt{\cos^2(3x^2+5)}$

38. Diketahui $f(x) = \frac{\cos 2x - \sin 2x}{\cos 2x}$, nilai dari $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \dots$.

- A. -2
- B. -1
- C. 0
- D. 1
- E. 2

Jawab : A

39. Garis singgung pada $y = ax + \frac{b}{x}$ di titik (1, 2) sejajar garis $4x - y + 1 = 0$, nilai $a + 2b$

=

- A. 5
- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

Jawab : E

40. Fungsi $F(x) = x^3 + px^2 + 9x - 18$ mempunyai nilai stasioner untuk $x = 3$. Nilai $p = \dots$

- | | |
|----|----|
| A. | -6 |
| B. | -4 |
| C. | -3 |
| D. | 4 |
| E. | 6 |

Jawab : A

41. Nilai balik maksimum fungsi $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + m$ adalah 10. Nilai minimumnya adalah

- A. -27
- B. -22
- C. -10
- D. -5

E. 3

Jawab : B

42. Nilai minimum dari fungsi $f(x) = 3(x-3)^2(x+2)^3$ pada interval $-1 \leq x \leq 2$ adalah

A. 0

B. 48

C. 192

D. 324

E. 350

Jawab : B

43. Sebuah senapan diuji coba dengan menembakan peluru vertikal ke atas. Tinggi peluru setelah t detik dirumuskan sebagai $h = (12t - 2,4t^2)$ meter. Kecepatan peluru sesaat sampai di tanah adalah ... m/detik.

A. - 24

B. - 12

C. 0

D. 12

E. 24

Jawab : B

44. Satu lembar karton berbentuk persegi panjang dengan ukuran 40 cm x 25 cm akan dibuat kotak tanpa tutup. Tinggi kotak agar volumenya sampai maksimum adalah

A. 3 cm

B. 5 cm

C. 6 cm

D. 7 cm

E. 8 cm

Jawab : B

45. Suatu perusahaan menghasilkan produk yang dapat diselesaikan dalam x jam, dengan biaya per jam $(4x - 800 + \frac{120}{x})$ ratus ribu rupiah. Agar biaya minimum, produk tersebut dapat diselesaikan dalam waktu

A. 40 jam

- B. 60 jam
- C. 100 jam
- D. 120 jam
- E. 150 jam

Jawab : C

46. Suatu pekerjaan dapat diselesaikan dalam x hari dengan biaya $(4x - 160 + \frac{2.000}{x})$ ribu

rupiah per hari. Biaya minimum per hari penyelesaian pekerjaan tersebut adalah ...

- A. Rp 200.000,00
- B. Rp 400.000,00
- C. Rp 560.000,00
- D. Rp 600.000,00
- E. Rp 800.000,00

Jawab : B

47. Seorang memesan kotak penyimpanan uang yang dilengkapi dengan kunci rahasia.

Kotak tersebut dibuat dari baja tahan api dengan kapasitas 72.000 cm^3 . Jika ukuran panjang dua kali lebarnya maka tinggi kotak tersebut agar bahan yang diperlukan minimum adalah

- A. 25 cm
- B. 30 cm
- C. 35 cm
- D. 40 cm
- E. 50 cm

Jawab : D

48. Konsentrasi $K(t)$ suatu obat dalam darah pasien ditentukan oleh persamaan

$$K(t) = \frac{0,9t}{t^2 + 6t + 9} ; 0 \leq t \leq 24 \text{ dengan menunjukan waktu dalam (jam).}$$

Konsentrasi obat naik dalam interval

- A. $-3 < t < 0$
- B. $-3 < t < 3$
- C. $0 \leq t < 3$
- D. $0 < t \leq 24$

E. $-3 < t \leq 24$

Jawab : C

49. Sebuah tabung tertutup dengan volume 16π m³. Jika tabung itu dibuat sehingga luas seluruh permukaan sekecil mungkin maka tinggi tabung adalah

A. 0,25

B. 0,5

C. 1

D. 2

E. 4

Jawab : E

50. Sebuah peluru ditembakkan vertikal ke atas dengan kecepatan awal v_0 m/detik. Tinggi peluru setelah t detik dinyatakan dengan fungsi $h(t) = 100 + 40t - 4t^2$. Tinggi maksimum yang dapat dicapai peluru tersebut adalah....

A. 160 m

B. 200 m

C. 340 m

D. 400 m

E. 800 m

Jawab : B

Lampiran 2: Perancangan storyboard

Judul : GAME WISATA UKK

Nama frame : Tampilan Pembuka Game

No.Frame : 1



KETERANGAN TAMPILAN :

Background berwarna, muncul judul game dan karakter utama dalam permainan.

NARASI / AUDIO :

Nada pembuka.

ANIMASI :

Animasi munculnya judul game dan karakter utama.

Judul : GAME WISATA UKK

Nama frame : Menu Game

No.Frame : 2



KETERANGAN TAMPILAN :

Karakter utama dengan 3 menu pilihan.

Ada 3 tombol :

1. Main, untuk memulai game Wisata UKK.
2. Petunjuk, untuk menampilkan petunjuk game
3. Keluar, untuk keluar dari game

NARASI / AUDIO :

Suara tombol ketika diklik.

ANIMASI :

Muncul animasi karakter utama. Ada anak laki-laki yang berdiri disamping pilihan menu.

- Jika mouse diarahkan pada tiap pilihan menu maka akan muncul warna yang berbeda dari warna sebelumnya

Judul : GAME WISATA UKK

Nama frame : Intro Level 1

No.Frame : 3



KETERANGAN TAMPILAN :

Background warna hitam dengan karakter utama yang menggendong anjing peliharaannya.

NARASI / AUDIO :

Suara siul panjang.

ANIMASI :

Animasi karakter utama berlari menggendong anjing peliharaannya.

Judul : GAME WISATA UKK

Nama frame : Tampilan Pilih Soal (Wahana Wisata)

No.Frame : 4



KETERANGAN TAMPILAN :

- Karakter sedang memilih wahana wisata yang tersaji, pada level 1 menggambarkan karakter berwisata di taman bermain, di sini tersaji 4 wahana permainan.
- Pada bagian bawah terdapat tombol keluar.
- Jika mouse diarahkan pada tiap angka pilihan wahana maka akan muncul pancaran lingkaran warna putih, dan jika diklik maka akan muncul wahana yang dipilih disertai 1 soal yang harus dikerjakan.

ANIMASI :

Angka pilihan wahana bergoyang-goyang, karakter tengak-tengok dan berkedip.

NARASI / AUDIO :

Suara tombol ketika diklik

Judul : GAME WISATA UKK

Nama frame : Tampilan Jawab Soal

No.Frame : 5



KETERANGAN TAMPILAN :

Background soal, dengan timer dan tombol-tombol untuk memilih jawaban.

Pada bagian bawah terdapat 6 tombol yaitu;

1. 5 tombol opsi.
2. Tombol keluar.

NARASI / AUDIO :

Suara tombol.

ANIMASI :

Animasi karakter utama di sebuah wahana wisata.

Judul : GAME WISATA UKK

Nama frame : Tampilan Skor

No.Frame : 6



KETERANGAN TAMPILAN :

Menampilkan hasil pengerjaan game.
Terdapat timer yang menunjukkan sisa waktu dan tombol OK untuk melanjutkan permainan dan tombol keluar.

NARASI / AUDIO :

Suara tombol.

ANIMASI :

-

Lampiran 3: Foto Dokumentasi Implementasi Game (Klasikal)



Guru menyangkan permainan game



Siswa menyelesaikan soal dalam permainan game



Siswa menyelesaikan soal dalam permainan game



Konfirmasi Jawaban



Melihat Hasil

Lampiran 4: Kuisisioner

KUESIONER RESPON SISWA TERHADAP PENGEMBANGAN DAN
PENGUNAAN *GAME* EDUKASI SEBAGAI MEDIA BANTU PEMBELAJARAN
DRILL AND PRACTICE

Nama : _____ Sekolah/ Kelas : SMAN 1 Semarang/ XI IA-

A. PETUNJUK

Setelah Anda menggunakan *game* "Wisata UKK" yang telah dibagikan beberapa waktu yang lalu, maka guna keperluan penelitian, diminta kepada Anda untuk mengisi kuisisioner ini dengan cara:

1. Memberi tanda cek (√) pada kolom yang sesuai menurut pendapat Anda
2. Alternatif jawaban:
 - (i) **STS** : Sangat Tidak Setuju
 - (ii) **TS** : Tidak Setuju
 - (iii) **S** : Setuju
 - (iv) **SS** : Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1	Apakah Anda setuju bahwa <i>game</i> "Wisata UKK" mudah untuk dioperasikan ?				
2	Apakah Anda setuju bahwa petunjuk dan aturan main yang ada pada <i>game</i> "Wisata UKK" mudah dimengerti?				
3	Apakah Anda setuju dengan kemudahan memilih dan menggunakan menu yang tersedia pada <i>game</i> "Wisata UKK" ?				
4	Apakah Anda setuju dengan kemudahan penggunaan tombol-tombol navigasi yang ada pada <i>game</i> "Wisata UKK" ?				

No	Pertanyaan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
5	Apakah Anda setuju bahwa desain tampilan (tulisan, gambar, ilustrasi gambar, tata letak) di <i>game</i> “Wisata UKK” menarik ?				
6	Apakah Anda setuju bahwa tampilan animasi secara keseluruhan di <i>game</i> “Wisata UKK” menarik ?				
7	Apakah Anda setuju bahwa isi/ materi dari <i>game</i> “Wisata UKK” menarik dan bermanfaat ?				
8	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” menarik untuk dijadikan media bantu pembelajaran khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?				
9	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” merupakan hal baru dalam upaya persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?				
10	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” meningkatkan motivasi/ minat belajar siswa khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?				
11	Apakah Anda setuju bahwa penggunaan <i>game</i> “Wisata UKK” bermanfaat dan dapat membantu belajar siswa khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?				
12	Apakah Anda setuju bahwa <i>game</i> “Wisata UKK” dapat dijadikan sebagai alternatif media bantu pembelajaran yang efektif khususnya dalam persiapan menghadapi ulangan kenaikan kelas ?				



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Universitas Terbuka
UNIT PROGRAM BELAJAR JARAK JAUH (UPBJJ) SEMARANG

Jalan Kendal - Semarang,
Mangkang Timur - Semarang
Telp. (024) 8666044
Fax. (024) 8666045
E-mail: ut-semarang@upbjj.ut.ac.id

SURAT IJIN PENELITIAN

NOMOR : 0718 / UN 31.33 / LL / 2013

Kepala Yth.
Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang
di Semarang.

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini ketua peneliti bidang keilmuan Universitas Terbuka di UPBJJ Semarang tahun 2013

Nama : Drs. Suparman, S.Pd, M.Pd
NIP : 195510051980121001
Instansi : UPBJJ-UT Semarang
Alamat : Jl. Kendal-Semarang Mangkang Timur Semarang

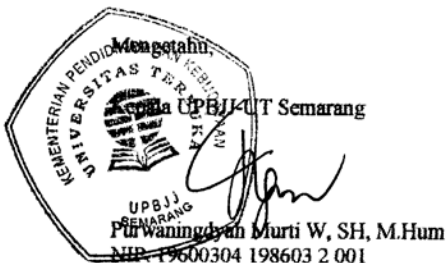
Akan mengadakan penelitian bidang keilmuan dengan judul :

“ Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Bantu Pembelajaran Drill And Practice Untuk Persiapan Siswa Kelas XI Menghadapi Ulangan Kenaikan Kelas Mata Pelajaran Matematika “.

Sehubungan dengan hal ini, kami mengajukan permohonan ijin kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang untuk dapat melaksanakan kegiatan penelitian:

Tempat : SMAN 1 Semarang
Alamat : Jl. Menteri Supeno No. 1 Semarang
Waktu : Maret sampai dengan September 2013

Demikian permohonan ini disampaikan, atas terkabulnya diucapkan banyak terimakasih.



Semarang, 22 Mei 2013 2013

Hormat Kami

Drs. Suparman, S.Pd, M.Pd
NIP. 195510051980121001



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Dr. Wahidin 118 Semarang Telp. 3412180, Fax. 8317752, Kode Pos 50234

SURAT IJIN KEPALA DINAS PENDIDIKAN KOTA SEMARANG
Nomor : 070 / 2375

TENTANG IJIN PENELITIAN

Dasar : Surat dari Universitas Terbuka
No. 0718/UN31.33/LL/2013 , Tgl 22 Mei 2013.
Perihal : Ijin Penelitian

Berdasarkan hal tersebut di atas, Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang mengijinkan sebagai berikut :

Nama : Drs. Suparman, S.Pd, M.Pd
NIP : 195510051980121001
Perguruan Tinggi : Universitas Terbuka
Judul : " Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Bantu Pembelajaran
Drill And Practice Untuk Persiapan Siswa Kelas XI Menghadapi
Ulangan Kenaikan Kelas Mata Pelajaran Matematika ".

Untuk mengadakan Penelitian di **SMA Negeri 1 Semarang**;

Dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1 Penelitian tidak mengganggu kegiatan pembelajaran di sekolah.
- 2 Mentaati peraturan dan ketentuan yang berlaku di tempat Penelitian tersebut.
- 3 Menyampaikan laporan/pemberitahuan kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang setelah selesai pelaksanaan kegiatan penelitian.
- 4 Kegiatan penelitian dilaksanakan sejak dikeluarkannya surat ijin Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang sampai dengan selesai.

Semarang, 23 Mei 2013

An Kepala Dinas Pendidikan
Kota Semarang
Kabid. Monitoring dan Pengembangan



Dr. SOEDJONO, M.Si.
Pembina Tk. I
NIP. 19610721 198803 1 006

Tembusan Yth.

1. Plt. Walikota Semarang (sebagai laporan)
2. Kepala Sekolah ybs
3. Peringgal